



## Палинокомплекс сининской свиты (средний триас) из обнажений на реке Вёртный (Большесынинская впадина, Тимано-Североуральский регион)

Н. В. Ильина<sup>1</sup>, В. А. Жарков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар  
ilyina@geo.komisc.ru

<sup>2</sup>Межведомственный стратиграфический комитет, комиссия по неогеновой системе, Сыктывкар  
vladimir.a.zharkov@gmail.com

Представлены результаты палинологического изучения терригенных пород, выходящих на дневную поверхность в низовьях р. Вёртный и сопоставленных с сининской свитой большесынинской серии легенды Северо-Уральской серии листов ГК-200/2. Определён среднетриасовый (ладинский) возраст пород. Проведён количественный анализ видового состава выделенного палинокомплекса методом экогрупп спороморф (SEG-analysis). По палинологическим данным реконструированы элементы наземного растительного покрова и ландшафтных условий. Сделан вывод о том, что изученные отложения были сформированы в ладинском веке в условиях, отвечающих очень тёплому влажному климату в пределах обширной палеodelты, подверженной воздействию приливов и отливов. В формировании наземного растительного покрова ведущая роль принадлежала влаголюбивым растениям, характерным для прибрежных маршей, дельтовых низменностей и приливно-отливных отмелей с мангровоподобными зарослями.

**Ключевые слова:** споры и пыльца, сининская свита, средний триас, Большесынинская впадина, Тимано-Североуральский регион.

## Palynological assemblage of the Synya Formation (Middle Triassic) from outcrops at the Vertny river (Bol'shaya Synya Depression, the Timan-Northern Urals region)

N. V. Ilyina<sup>1</sup>, V. A. Zharkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geology FRC Komi SC UB RAS, Syktyvkar

<sup>2</sup>Interdepartament Stratigraphic Committee, Commission on the Neogene System, Syktyvkar

The results of a palynological study of terrigenous rocks exposed in the lower reaches of the Vertny River and correlated with the Syninskaya Formation of the Bolshesyninskaya Series of the Legend of the North Ural Sheet Series GK-200/2 are presented. The Middle Triassic (Ladinian) age of the rocks was determined. A quantitative analysis of the species composition of the identified palynological assemblage using the Sporomorph EcoGroup method (SEG-analysis) was carried out. Based on palynological data, elements of the vegetation cover and landscape conditions have been reconstructed. It is concluded that the studied deposits were formed in the Ladinian Age in a very warm, humid climate within a vast tidal paleodelta. In the formation of the terrestrial vegetation cover, the leading role was played by moisture-loving plants characteristic of coastal marshes, deltaic lowlands, and tidal flats with mangrove-like thickets.

**Keywords:** spores and pollen, Syninskaya Formation, Middle Triassic, Ladinian, the Timan-Northern Urals region.

### Введение

Триасовые отложения в Большесынинской впадине (БСВ) представлены в объёме трёх отделов. Современные представления об их структурно-тектоническом положении, литологическом составе, условиях образования, стратиграфическом диапазоне базируются на материалах комплексных геофизических исследований, структурно-поискового бурения, геолого-съёмочных, научных и тематических работ.

Вопросами стратиграфии и палеонтологии триасовых отложений БСВ в разное время и с разной степенью детальности занимались многие специалисты. При этом, как отмечал И. С. Муравьёв, в вопросах стратиграфической номенклатуры, определения возраста

отдельных свит и их границ у геологов существовали большие разногласия (Муравьёв, 1966). Подробно история изучения триасовых отложений БСВ, эволюция взглядов на стратиграфический объём и номенклатуру подразделений изложены в работах И. С. Муравьёва и И. В. Новикова (Муравьёв, 1966; Новиков, 1994). В основу стратиграфической схемы триаса, принятой IV Уральским межведомственным региональным стратиграфическим совещанием (IV УрМСС), положены результаты литолого-фациальных исследований В. П. Горского, Ф. И. Енцовой, И. З. Калантар, В. К. Ливанова, И. С. Муравьёва, В. И. Чальшева (Объяснительная записка..., 1997). Стратиграфический объём триасовых образований в БСВ и возраст выделенных местных

**Для цитирования:** Ильина Н. В., Жарков В. А. Палинокомплекс сининской свиты (средний триас) из обнажений на реке Вёртный (Большесынинская впадина, Тимано-Североуральский регион) // Вестник геонаук. 2023. 3(339). С. 23–41. DOI: 10.19110/geov.2023.3.3

**For citation:** Ilyina N. V., Zharkov V. A. Palynological assemblage of the Synya Formation (Middle Triassic) from outcrops at the Vertny river (Bol'shaya Synya Depression, the Timan-Northern Urals region). Vestnik of Geosciences, 2023, 3(339), pp. 23–41, doi: 10.19110/geov.2023.3.3



свит определены по данным палеонтологических исследований, обобщённых в работах (Добрускина, 1980, 1982; Новиков, 1994; Ильина, 2001).

Решением IV УрМСС в БСВ выделены нижнетриасовые песчано-глинистая толща (ранее усть-берёзовская свита) и бызовская свита со скользящей между ними границей в пределах оленёкского века. К среднему триасу отнесены краснокаменная, керьямаёльская (надкраснокаменная — Новиков, 1994; Ильина, 2001) и сынинская свиты, к верхнему — мишягская свита. Сынинская и мишягская свиты объединены в большесынинскую серию (залазнинскую — Новиков, 1994; Ильина, 2001). В восточных районах впадины грубообломочным аналогом краснокаменной свиты является переборская толща (Объяснительная записка..., 1997).

При этом в соответствии с легендой Североуральской серии листов ГК-200/2 (отчёт Дембовского и др., 2000<sup>1</sup>) на принятой к изданию госгеолкарте листа Q-40-XXIX (в печати) закартированы с учётом литологического состава и физических свойств пород поля распространения устьберёзовской свиты ( $T_{1ub}$ ), нерасчленённых бызовской свиты и переборской толщи ( $T_{1-2bz-pr}$ ), объединённых краснокаменной и керьямаёльской свит ( $T_2kk+kr$ ) и большесынинской серии ( $T_{2-3bs}$ ).

Заметные разногласия в оценке возраста одноконтинентальных свит и толщ создают трудности при сопоставлении материалов геологов-нефтяников, использующих легенду IV УрМСС, и материалов геологов-съёмщиков, работающих в серийных легендах ГК-200/2. В основе разногласий лежит плохая площадная обнажённость, малая доступность разрезов триасовых образований и, как следствие, их неравномерная био-стратиграфическая изученность.

Наиболее изучены геологами разрезы триаса по берегам р. Большая Сыня в районе урочища «Красный Камень» и по мелким водотокам, расположенным вблизи урочища. Ближайшие немногочисленные, в разной степени охарактеризованные керном структурно-поисковые скважины расположены в пределах Сынинской, Западно-Сынинской, Аранецкой, Вяткинской и Переборской структур.

Материалы о строении триасовых отложений в районе среднего течения р. Печоры изложены в отчётах по геолого-съёмочным работам конца 50-х — начала 60-х годов XX века и в материалах полевых исследований В. И. Чалышева, который изучил берега р. Печоры и её правых притоков: рек Большой и Малый Аранец, Малая Кожва, Берёзовка, Залазная, Перебор (Чалышев, Варюхина 1966; отчёты Грибанова, Проскурина, 1959; Муравьева и др., 1961; Костюшко, 1964<sup>2</sup>).

В ходе предшествующих геологических, научных и тематических исследований в триасовых образованиях обнаружены проявления угленосности, фосфоритоносности, признаки палеороссыпной золотоносности, проявления минеральных пигментов, связанных с корами выветривания. В связи с дефицитом в РФ титановых руд большой интерес вызывают ильменитосодержащие палеороссыпепроявления.

Обогащённые магнетитом, гематитом и ильменитом прослойки в нижнетриасовых песчаниках были описаны В. И. Чалышевым в обнажениях по берегам рек Печора (обн. 161 у деревни Бызовая), Малый Аранец (обн. 151), Залазная (обн. 117, 118), Перебор (обн. 83 и 91), Большая Сыня (обн. 66 и 70) (Чалышев, Варюхина, 1966). Повышенные концентрации ильменита в этих отложениях были установлены в ходе геолого-съёмочных работ м-ба 1 : 200 000 и поискового бурения (отчёты Грибанова, Проскурина, 1959, Муравьева и др., 1961, Костюшко, 1964<sup>2</sup>).

В среднетриасовых отложениях (в современном их понимании — Новиков, 1994; Объяснительная записка..., 1997; Ильина, 2001) повышенные содержания гематита, магнетита и ильменита были выявлены В. И. Чалышевым в надкраснокаменных песчаниках на р. Большая Сыня (обн. 71). На реках Залазная (обн. 119) и Перебор (обн. 90) в этих песчаниках В. И. Чалышевым описаны прослой гематитовой руды с содержанием железа от 19.28 до 32.9 % (Чалышев, Варюхина, 1966, стр. 39, 42–45).

В породах сынинской и мишягской свит магнетит-гематит-ильменитовые россыпепроявления до недавнего времени не были известны.

Для обобщения и систематизации новых материалов, составления современной геологической основы и оценки перспектив территории на различные виды полезных ископаемых в 2013 году в рамках работ по объекту «ГДП-200 листа Q-40-XXIX (Вангыро-Сынинская площадь)», составление и подготовка к изданию листа Q-40-XXIII (Сынинская площадь)» (госконтракт № 2/213), проведено геологическое доизучение листа Q-40-XXIX. Территория листа охватывает бассейн верховьев р. Большая Сыня с урочищем «Красный Камень», её левобережный приток р. Кыдзьрасью и правобережье средней Печоры.

Работы были проведены с целью «создания и подготовки к изданию современной многоцелевой геологической основы для решения различных народохозяйственных задач, планирования геолого-разведочных работ, оценки перспектив территории на железо, фосфор, золото, алмазы и другие полезные ископаемые» (отчет Жаркова и др., 2015<sup>3</sup>).

<sup>1</sup> Дембовский Б. Я., Иванов В. Н., Кузенков Н. А. и др. Легенда Северо-Уральской серии листов ГК-200/2 (новая серия) / ГБУ РК «ТФИ РК». Воркута, 2000.

<sup>2</sup> Грибанов Б. В., Проскурин Г. Ф. Геологическое строение южной части листа Q-40-XXIX: Отчёт Верхне-Сыняюской партии №187 по работам 1958 г. / ГБУ РК «ТФИ РК». Воркута, 1959.

Муравьёв И. С., Кузнецова Л. А., Буров Б. В. Геологическое строение территории южной части листа Q-40-XXVIII: Отчёт Печорской ГПСР за 1960—61 гг. / ГБУ РК «ТФИ РК». Казань, 1961.

Костюшко В. И. Отчёт о поисковых работах на триасовые россыпи титана в Печорском районе Коми АССР. Район среднего течения р. Печоры: Отчет Бызовской поисковой партии за 1963—64 гг. / ГБУ РК «ТФИ РК». Ухта, 1964.

<sup>3</sup> Жарков В. А., Колесник Л. С., Сокерин М. Ю. и др. Отчёт о результатах работ по объекту «ГДП-200 листа Q-40-XXIX (Вангыро-Сынинская площадь)», составление и подготовка к изданию Госгеолкарты-200 листа Q-40-XXIII (Сынинская площадь)» / ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2015.



Геологическим заданием было предусмотрено доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований, уточнение объёма, вещественного состава, возраста, геохимической и минерагенической специализации формационно- и фациально-разнородных образований территории листа.

Основной задачей доизучения являлось выявление площадей, перспективных на обнаружение месторождений вышеозначенных полезных ископаемых, поэтому основные затраты в проекте были ориентированы на решение поисковых задач. Ассигнования на литологические и биостратиграфические исследования были ограниченными, поскольку представлялось, что предшествующие исследователи сделали всё возможное. Этим, в частности, объясняется редкая сеть отбора проб на палинологический анализ.

В ходе исследований разрезов триаса на р. Кыдзьрасью в поле развития большесынинской серии впервые обнаружено новое россыпепроявление ильменита с содержанием полезного компонента, близким к промышленному (более  $30 \text{ кг/м}^3$ ) (Шмакова и др., 2018). Несмотря на то, что магнитная восприимчивость ильменитоносных песчаников ( $16.5 \times 10^{-5}$  ед. СИ) более чем на порядок превосходит таковую у вмещающих пород ( $0.3-0.5 \times 10^{-5}$  ед. СИ), проследить их выходы по аэромагниторазведочным данным в ходе ГДП-200 не удалось из-за пологого залегания слоёв.

Прослеживание россыпеммещающей толщи с применением горных работ также оказалось невозможным из-за дороговизны и повышенной мощности чехла кайнозойских образований. В сложившейся ситуации единственным инструментом для определения стратиграфического положения продуктивного объекта явился палинологический анализ с использованием того минимального количества проб, которые были отобраны ранее в ходе поисковых маршрутов.

Песчано-глинистые породы р. Кыдзьрасью, вмещающие предположительно линзовидные тела ильменитоносных песчаников, по результатам палинологических исследований были отнесены к сынинской свите. Определен их среднетриасовый (ладинский) возраст. Сделан предварительный вывод о формировании свиты в условиях верхней литорали водного бассейна и дельты палеореки (Ильина, Жарков, 2021).

Ниже приведены результаты исследований по определению стратиграфической принадлежности, возраста и условий формирования сероцветных песчано-глинистых, перспективно титаноносных отложений, обнажённых вдоль берегов р. Вёртный.

### Краткие сведения об истории изученности

Река Вёртный — правый приток р. Печоры в её среднем течении с истоками в предгорьях хребта Сабля. В тектоническом отношении характеризуемый участок приурочен к Вяткинской депрессии, расположенной в юго-восточной части БСВ Предуральяского краевого прогиба (ПКП).

На геологической карте масштаба 1 : 200 000 исследованный участок р. Вёртный расположен в западной части листа Q-40-XXIX международной разграфки. Из материалов по геологической изученности, изложенных в отчётах о результатах геолого-съёмочных

работ на указанной территории, следует, что первые геологические изыскания были проведены здесь в середине XIX века А. А. Кейзерлингом, который прошёл по р. Печоре и её правым притокам, и Р. Мурчисоном, обобщившим наблюдения А. А. Кейзерлинга. Все отложения, выходящие на дневную поверхность по берегам рек, исследователи отнесли к каменноугольной системе. В последующие годы на территории проводились маршрутные изыскания, имевшие в первую очередь познавательный характер. Геологическое строение было выяснено лишь в общих чертах. Начало систематическому геолого-геофизическому изучению территории было положено в 20–30-е годы XX века работами по составлению 123-го листа десятивёрстной геологической карты европейской части СССР и первыми геолого-съёмочными работами масштаба 1 : 500 000. По мере накопления новой информации по геологическому строению, литологическому составу и палеонтологической характеристике осадочного покрова Печорского Приуралья и сопредельных осадочных бассейнов менялся взгляд исследователей на возраст пород, слагающих палеозойско-мезозойский осадочный чехол. По данным геологической съёмки 1933 года в бассейне среднего течения Печоры и её притоков, включая р. Вёртный, возраст коренных пород в обнажениях был определён как пермский. На сводном литологическом разрезе морские отложения были показаны в составе нижнего отдела пермской системы, а континентальные — в составе верхнего.

40–50-е годы XX века были ознаменованы резко возросшими объёмами и темпами геолого-геофизических исследований и тематических работ по изучению нефтегазоносности, угленосности, стратиграфии и тектоники БСВ и окружающих её поднятий.

В 1958–1961 гг. в бассейне среднего течения Печоры, на территории листов Q-40-XXVIII и Q-40-XXIX были проведены среднемасштабные геолого-съёмочные работы. На территории листа Q-40-XXIX были выделены верхнепермские и триасовые подразделения в объёмах, принятых для более изученной на то время Коротаихинской впадины ПКП: печорская серия ( $P_2pc$ ), хейягинская свита и вышележащие триасовые образования нерасчленённые ( $P_2hj+T_1$ ) (отчёт Грибанова, Проскурина, 1959<sup>2</sup>). В ходе геолого-съёмочных работ 1961 г. при сбивке геологических границ между листами Q-40-XXVIII и Q-40-XXIX триасовые отложения в бассейне р. Вёртный были изучены более детально (отчёт Муравьёва и др., 1961<sup>2</sup>), а разрез расчленён в объёмах стратиграфических подразделений триаса, принятых В. П. Горским (Горский, 1960а, 1960б). В сводном разрезе триаса были выделены: берёзовская свита ( $T_1$ ), бызовская свита ( $T_2$ ), переборская, краснокаменная и надкраснокаменная свиты ( $T_3$ ). К сожалению, материалы И. С. Муравьёва, позже опубликованные (Муравьёв, 1966), не были учтены при подготовке к изданию комплекта ГК-200/1 листа Q-40-XXIX. На изданной в 1972 году геологической карте СССР масштаба 1 : 200 000 в пределах листа Q-40-XXIX триасовые образования в бассейне р. Вёртный расчленены на подсерии: нижнехейягинскую ( $T_{1-3}hg_1$ ) и верхнехейягинскую ( $T_3hg_2$ ) (Грибанов, 1972). В последующие годы стратиграфические исследования здесь не проводились.



## Литологический состав сынинской свиты

Сынинской свитой завершается разрез среднего триаса в БСВ. Свита вскрыта бурением и выходит на дневную поверхность по берегам рек и ручьёв вдоль восточного борта впадины. Стратотипом свиты выбран разрез скважины 239-Вятка, пробуренной в своде Вяткинской структуры (инт. 420–959 м). Парастратотипическим является разрез скважины 202-Мишаяг, пробуренной на Мишаягской структуре (инт. 466–1046 м).

В стратотипе сынинская свита сложена сероцветными песчаниками, алевролитами, глинами. Песчаники разнозернистые, с мелкой галькой и гравием кремня, кварца и других пород; мелкосреднезернистые, полимиктовые, неравномерно глинистые, слюдяные, с линзовидными прослоями известковистого песчаника и косою и линзовидной слоистостью, с уплощёнными окатышами серой глины, с железисто-карбонатными и пиритовыми конкрециями и многочисленными растительными остатками, распределёнными в разрезе неравномерно.

Алевролиты серые, глинистые. Глины серые, неравномерно алевролитистые, с неясной горизонтальной слоистостью. Редкие прослои коричневатой и зеленоватой-серых глин содержат сферолиты сидеритов и прожилки лептохлоритов (Калантар, 1980).

В пределах восточного борта БСВ на дневную поверхность выходит нижняя часть свиты. За её стратотип принят разрез обнажений 73 и 72 на р. Большая Сыня в урочище «Красный Камень» (Чалышев, Варюхина, 1966). Детальное литологическое описание пород в стратотипе и в обнажениях на р. Кыдзьрасью, их палеонтологическая характеристика и обоснование условий образования приведены авторами в публикации (Ильина, Жарков, 2021). Однако для последующей стратиграфической привязки сероцветных отложений, изученных по берегам р. Вёртный, следует ещё раз вернуться к литологическому строению вышеупомянутых местонахождений, а также обратить внимание на материалы В. И. Чалышева, изучившего сероцветы на реках Залазная и Перебор, правых притоках Средней Печоры к югу от р. Вёртный.

Нижняя часть сынинской свиты на р. Большая Сыня в обнажениях 73 и 72 представлена (снизу вверх):

- переслаиванием серых и зеленовато-серых алевролитов и глин с редкими прослойками мелкозернистых песчаников, в глинах найдены остатки листовой флоры;

- линзой неотсортированного ожелезнённого песчаника с обильными остатками рыб, единичными фрагментами наземных позвоночных, двустворками, гастроподами, с листовой флорой (костеносная точка 1);

- слоем крепкого известкового песчаника с мелкой косою слоистостью типа косою слоистости прибрежного мелководья с чётко выраженной волноприбойной рябью на поверхностях напластования, перекрытого серыми тонкослоистыми глинами с присыпками тонкозернистого песка по плоскостям наложения и редкой чешуёй ганоидных рыб (костеносная точка 2);

- толщей косо-, горизонтально-слоистых средне- и мелкозернистых песчаников серого, зеленовато-серого, чаще желтоватого от ожелезнения цвета, с глинистой галькой, углефицированными обломками дре-

весины, с прослойками, обогащёнными растительным детритом;

- ритмичным чередованием алевролитов и глин с прослоями мелкозернистых песчаников с редкими песчано-пиритовыми конкрециями, с тонким прослоем углистого сланца (Чалышев, Варюхина, 1966).

Костеносные точки 1 и 2 объединены в местонахождение тетрапод «Большая Сыня III», находки из которого включены в состав комплекса тетрапод VI, отвечающего фауне Mastodonsaurus и определяющего среднетриасовый, ладинский, возраст вмещающих отложений (Новиков, 1994).

По литологическим признакам и материалам изучения остатков фауны был сделан вывод о формировании сынинских отложений р. Большая Сыня в прибрежной области, скорее всего в пределах верхней литорали, крупного водного бассейна в условиях частой смены водного режима (Чалышев, Варюхина, 1966; Новиков, 1994; Ильина, Жарков, 2021).

Границу между сынинской свитой и подстилающей её надкраснокаменной свитой в этом местонахождении проводят по тектоническому нарушению.

По И. З. Калантар, в разрезе на р. Большая Сыня сынинская свита выделяется в большем объёме. В её состав включены слои 1–8 поднадвиговой части обнажения 71, которые В. И. Чалышев относил к среднему триасу (Чалышев, Варюхина, 1966; отчет Дуркиной и др., 1988<sup>4</sup>). Нижняя граница свиты в этом варианте проведена по исчезновению в разрезе прослоев пестроцветных глин, в подошве прослоя углистого сланца с чешуёй и костями ганоидных рыб. Далее в разрезе вскрыты (Чалышев, Варюхина, 1966):

- сероцветная толща мелкоритмичного переслаивания песчаников, алевролитов и глин с редкими сидеритовыми, фосфоритовыми и фосфорито-сидеритовыми конкрециями, слоем глинистого сидерита сферолитовой структуры, с остатками листовой флоры;

- серые и зеленовато-серые, иногда сильно ожелезнённые глины и алевролиты с прослоями песчаников и редкими сидеритовыми конкрециями, с прослоем серого пестроцвета;

- чередование зеленовато-серых мелкозернистых песчаников с зеленовато-серыми и серыми алевролитами и глинами, нередко сильно ожелезнёнными, с мелкими сидеритовыми конкрециями.

- песчаник зеленоватого цвета, с поверхности желтоватый, мелко-, среднезернистый, с довольно тонкой горизонтальной, иногда косою слоистостью, с чёрными прослойками песчаника, обогащённого растительным детритом, с прослоем серой глины в кровле.

По Новикову (1994), Ильиной (2001), эта часть разреза относится к надкраснокаменной свите. К прослою углистого сланца привязана костеносная точка 8 местонахождения тетрапод «Большая Сыня II». Палеонтологические остатки из этого местонахождения составляют основу комплекса тетрапод VI мастодонзавровой фаунистической группировки (Новиков, 1994; Ильина, 2001).

<sup>4</sup> Дуркина А. В. и др. Уточнить стратиграфию фанерозоя Тимано-Печорской провинции с целью обеспечения надёжной корреляции разрезов скважин. ТПО ВНИГРИ / ГБУ РК «ТФИ РК». Ухта, 1988.



По берегам р. Кыдзьрасью на дневную поверхность выходят (Чалышев, Варюхина, 1966; отчет Жаркова и др., 2015<sup>3</sup>):

- песчаники кварцевые, желтовато-бурые и жёлтые от ожелезнения, слабосцементированные, слюдястые, с тонкими прослоями красновато-бурых песчаников, сцементированных железистым веществом, с чёрным линзовидным прослоем, обогащённым ильменитом;

- конгломерат мелкогалечный, сильно ожелезнённый, слабосцементированный грубозернистым песком, переслаивающийся с крупногалечным конгломератом;

- песчаники желтоватые, слабосцементированные, среднезернистые, горизонтально- и косослоистые, с тонкими прослойками тонкозернистых и тонкослоистых песчаников и песчаных глин с растительными остатками, с прослойками угля чёрного, блестящего, хрупкого, с прослоями крепкого песчаника, а также с линзами из обломков зеленоцветных и сероцветных глинистых пород;

- песчаники серые, тонкослоистые, сильно слюдястые, с тонкими прослойками песчаных глин, с многочисленными растительными остатками;

- песчаники зеленовато-серые и желтоватые от ожелезнения, невыветрелые, голубоватого цвета, средне- и мелкозернистые, горизонтально-слоистые;

- песчаники зеленовато-серые, сильно глинистые, тонкозернистые;

- глинисто-песчаная, сильно ожелезнённая порода с мелкими карбонатными конкрециями и с обрывками растений плохой сохранности;

- алевролиты зеленовато-серые с буроватыми пятнами.

Песчано-глинистые отложения берегов р. Кыдзьрасью по макроописанию были сопоставлены с сынинской свитой в её стратотипических разрезах (Ильина, Жарков, 2021). Сделано предположение и об общности условий их формирования в условиях верхней литорали и дельты древней реки, поддержанное результатами палинологических исследований. В. И. Чалышевым эти отложения были отнесены к среднему триасу. Палинологическими данными их среднетриасовый возраст был подтверждён и уточнён до ладинского века.

В юго-западном углу листа Q-40-XXIX сероцветные отложения в поле распространения нерасчленённой большесынинской серии (залазинской — Новиков, 1994; Ильина, 2001) были изучены по берегам рек Залазная и Перебор (отчёт Муравьева и др., 1961<sup>2</sup>; Чалышев, Варюхина, 1966).

По Чалышеву, Варюхиной, (1966), по берегам р. Залазная на дневную поверхность выходят:

- песчаники крупно- и грубозернистые, реже среднезернистые, серые, ржаво- и грязно-жёлтые от вторичного ожелезнения, слабосцементированные, с галькой уральских пород;

- песчаники тонкозернистые, тонкогоризонтально-слоистые;

- песчаники крупно- и грубозернистые, косослоистые, жёлтые от ожелезнения, с двумя прослоями конгломератов разногалечных;

- песчаники крупнозернистые желтоватые, вверх по разрезу сменяющиеся песчаниками средне- и мел-

козернистыми желтовато-зеленоватого цвета; в средней части толщи с линзой, сложенной крупными обломками глинистых пород различного цвета (зеленовато-серого, красноватого, пестроцветного и т. д.).

В обнажениях на р. Перебор В. И. Чалышевым описаны:

- песчаники крупно- и грубозернистые с прослоем конгломерата разногалечного. На свежем изломе песчаники голубовато-серого цвета, с поверхности желтоватые от ожелезнения;

- песчаники крупно- и среднезернистые, светло-серого цвета, с прослоями очень тонкозернистых глинистых тонкослоистых песчаников с растительным детритом и обрывками растений и с прослоями серых песчаных глин;

- песчаники серые, светло-серые, желтоватые, крупнозернистые, слабосцементированные, горизонтально- и косослоистые, в средней части с полуметровым прослоем серой песчаной глины;

- песчаники серые, чуть зеленоватые, крупно- и грубозернистые.

Разрезы на реках Кыдзьрасью, Залазная и Перебор по таким литологическим особенностям, как песчаный состав, общий облик песчаников и наличие в песчаниках линз из крупных обломков глинистых пород, В. И. Чалышев считал синхроничными и датировал средним триасом (Чалышев, Варюхина, 1966, стр. 69, 72, 73). Приняв за основу точку зрения В. И. Чалышева и данные авторов по разрезу р. Кыдзьрасью, закономерно предположить принадлежность сероцветов на реках Залазная и Перебор к сынинской свите.

При описании литологического состава пород в обнажениях на р. Вёртный (рис. 1) за основу были приняты данные из материалов ГС-200 (отчёты Грибанова, Проскурина, 1959; Муравьева и др., 1961<sup>2</sup>), ранее не опубликованные. Внесены дополнения по материалам ГДП-200 (отчёт Жаркова и др., 2015<sup>3</sup>), так как за прошедшие годы часть ранее описанных коренных выходов были разрушены рекой и уничтожены оползнями, но появились свежие в других местах. В общем виде разрез имеет следующее строение (снизу вверх).

**Обн. 48 (3089).** Слои 1. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, с глинистым цементом, с тонкоплитчатой отдельностью. Мощность 0.5 м.

Слой 2. Задернованный интервал, 2.0 м.

Слой 3. Песчаник, аналогичный слою 1. Мощность 0.4 м.

Слой 4. Глины серые и синевато-серые, вязкие, без видимых следов слоистости. Мощность 0.7 м.

**Обн. 49 (3090).** Слои 1. Алевролиты голубовато-серые, песчаные, сравнительно крепкие. Мощность 0.5 м.

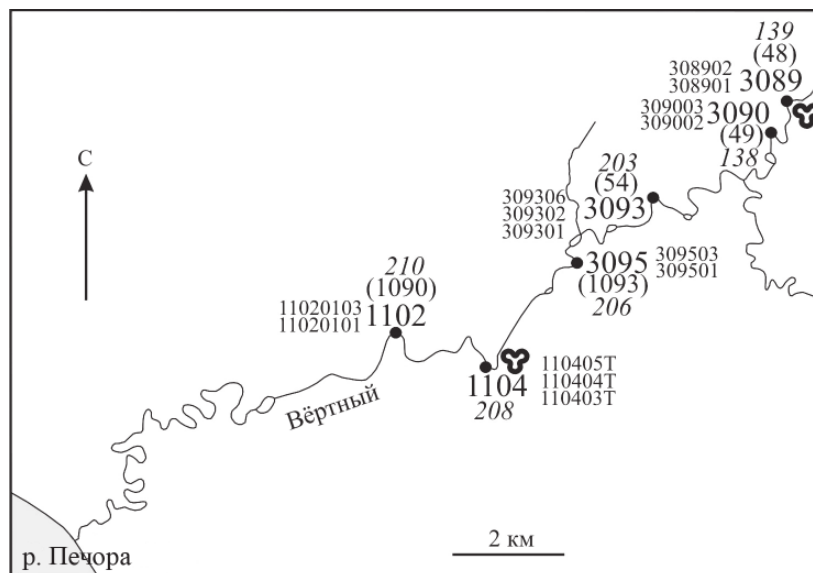
Слой 2. Алевролиты серые и тёмно-серые, щебёнчатые, с обугленными растительными остатками. Мощность 1.5 м.

Слой 3. Задернованный интервал, 1.0 м.

Слой 4. Алевролиты зеленовато-серые с голубоватым оттенком, песчаные, комковатые. Мощность 0.5 м.

Слой 5. Алевролиты желтовато-коричневые. Мощность 0.3 м.

Слой 6. Алевролиты серовато-зеленые с голубоватым оттенком. Мощность 0.3 м.



**Рис. 1.** Обзорная карта района исследований. Коренные выходы триасовых пород с номерами обнажений по материалам: ●3095 — ГДП-200, отчет Жаркова и др., 2015<sup>3</sup>; (1093) — ГС-200, отчет Муравьёва и др., 1961<sup>2</sup>; 206 — ГС-200, отчет Грибанова, Проскурина, 1959<sup>2</sup>; 110403Т — номера проб; ♡ — обнажения с обилием палиноморф

**Fig. 1.** Map of the study area. Primary outcrops of Triassic rocks with outcrop numbers based on materials: ●3095 — GDP-200, report by Zharkov et al., 2015<sup>3</sup>; (1093) — GS-200, report by Muravyov et al., 1961<sup>2</sup>; 206 — GS-200, report by Gribanov and Proskurin, 1959<sup>2</sup>; 110403T — sample numbers; ♡ — outcrops with abundant palynomorphs

**Обн. 3093.** Предшествующие исследователи не описывали здесь коренных выходов триаса, которые лишь позже вышли из-под уреза воды.

В нижней части обрыва высотой около 20 м и длиной 70 м обнажены алевролиты зеленовато-серые, слоистые (чередуются относительно светлые и тёмные разности), залегание субгоризонтальное. Видимая мощность 2.5 м. Выше лежат кайнозойские галечники с прослоями песков (7 м), перекрытые супесями (суглинками) буровато-серыми с обилием гальки (6 м).

**Обн. 206 (3095).** Слой 1. В основании обрыва высотой 8 м обнажены аргиллиты светло-серые, с ярко выраженной скорлуповатой отдельностью, легко растирающиеся пальцами. Они переслаиваются с тонкими прослоями алевролита тёмно-серого, почти чёрного, со скорлуповатой отдельностью. В нижней части — тонкий прослой обугленного растительного шлама. Аз. пад. слоистости 299°, угол 8–10°. Мощность 2.0 м.

Слой 2. Песчаники буровато-серые, рыхлые, сильно выветрелые. Мощность 0.5 м.

**Обн. 208 (1104).** Слой 1. Алевролиты светло-серые, слегка голубоватые, оскольчатые. Мощность 0.8 м.

Слой 2. Переслаивание песчаников слаболитифицированных и алевролитов тонкослоистых, вмещающих отпечатки флоры и растительный детрит хорошей сохранности на поверхностях наслоения. Изредка встречаются маломощные линзовидные включения чёрного лигнита. Алевролиты слабосцементированы. Мощность 1.0 м.

Макромерные остатки флоры принадлежат гинкгофитам *Glossophyllum* sp., осмундовым папоротникам *Cladophlebis* sp. и *Todites* sp., мараттиевым папоротникам *Bernoullia* sp. и *Danaeopsis* sp. (определения Х. Р. Домбровской).

**Обн. 1102.** До 1962 года коренные выходы в эрозионном обрыве отсутствовали и предшествующие исследователи описывали лишь кайнозойские образования. Однако в ходе ГДП-200 (отчёт Жаркова и др., 2015<sup>3</sup>) здесь

вдоль уреза воды впервые обнаружены выходы субгоризонтально наслоенных глинистых голубовато-серых алевролитов мощностью до 1.2 м, перекрытых лихвинским аллювием (Жарков и др., 2015). Породы хорошо сортированы, без видимых растительных остатков.

По мнению авторов, сероцветные песчано-глинистые отложения, слагающие цоколи террас и прослеживающиеся фрагментами вдоль подножий эрозионных уступов р. Вёртный, по литологическому составу в полной мере отвечают глинисто-алевролитовым горизонтам в составе сынской свиты в стратотипических разрезах рек Большая Сыня и Кыдзьрасью.

Иными словами, по берегам р. Вёртный на поверхность выходят лишь субгоризонтально лежащие фрагменты разреза, которые отвечают глинистым и алевролитовым прослоям на севере. Но в северных разрезах они залегают под разными, в том числе и крутыми углами, и по сравнению с грубозернистой частью разреза их объём менее значителен. На р. Вёртный эта в целом маломощная пачка создаёт ложное впечатление преобладания над грубозернистыми пачками, которые либо залежали выше и в последующем были смыты, либо погружаются в южном направлении, поскольку южнее, на реках Залазная и Перебор, грубозернистые разности вновь преобладают.

### Материалы и методы

На палинологический анализ отобрано 14 проб из обн. 3089, 3090, 3093, 3095, 1104 и 1102 (рис. 1). Техническая обработка образцов проведена по стандартной методике ВСЕГЕИ (Методические рекомендации..., 1986). Микроскопические исследования проведены на световом биологическом микроскопе «Биолам-И». Из проб 110403Т, 110405Т и 308902 были выделены палиноспектры полные, насыщенные мио-спорами хорошей сохранности. В мацератах пяти проб (309003, 309301, 110404Т, 11020101, 11020103) найде-



ны лишь единичные споры и пыльцевые зёрна. Шесть проб (308901, 309002, 30932, 30936, 309501, 309503) не содержали миоспор. Мацераты хранятся в лаборатории стратиграфии Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.

По палинологическим данным проведена реконструкция растительного покрова (Abbink, 1998; Balme, 1995) с привлечением данных по палинологии триасовых отложений, опубликованных в последние годы (Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.). Проведён количественный анализ видового состава выявленного комплекса миоспор методом экогрупп спороморф (SEG-analysis) (Кручинина, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.). По его результатам реконструированы условия произрастания наземной и околородной растительности.

### Результаты палинологических исследований

Все выделенные палиноспектры очень схожи и уверенно объединяются в один весьма разнообразный палинологический комплекс (ПК), в котором споры незначительно преобладают над пыльцой. При анализе таксономического состава ПК для определения его возраста были использованы результаты крупных обобщающих исследований последних лет по триасовой палинофлоре Баренцевоморского шельфа, Южных Альп, севера Средней Сибири, датированной морскими беспозвоночными. Были также привлечены материалы по палинологии букобайской свиты Южного Приуралья, охарактеризованной комплексом тетрапод фауны *Mastodonsaurus*, которая определяет ладинский возраст вмещающих отложений (Ильина, Константинов, 2018; Твердохлебов и др., 2020; Hochuli et al., 2015; Ilyina, Egorov, 2008; Ilyina, Konstantinov, 2015; Vigran et al., 1998, 2014). Видовой и количественный состав изученного ПК приведен в таблице 1. Список видовых определений, оформленный в соответствии с требованиями Международного кодекса ботанической номенклатуры, приведен в приложении 1.

Основу выявленного нами ПК составляет многочисленная группа миоспор широкого стратиграфического диапазона. Это споры родов *Aratrisporites* spp., *Calamospora* spp., *Concavisporites* spp., *Cyathidites* spp., *Cyclogranisporites* sp., *Cyclotriletes* spp., *Gordonispora* spp., *Dictyophyllidites* spp., *Nevesisporites* spp., *Polycingulatisporites* spp., *Verrucosisorites* spp., видов *Apiculatisporis parvispinosus*, *Apiculatisporites* sp., *Carnisporites mesozoicus*, *Deltoidospora* sp., *Leiotriletes* sp., *Punctatisporites triassicus*, *Trachytriletes* sp., а также пыльца родов *Alisporites* spp., *Chordasporites* spp., *Cycadopites* sp., *Falcisporites* spp., *Piceapollenites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Platysaccus* spp., *Podocarpidites* spp., *Striatoabieites* spp., *Sulcatisporites* spp., *Vitreisporites* spp. и вид *Klausipollenites decipiens*. Перечисленные таксоны характерны для нижнетриасовых отложений, транзитом проходят в верхний триас и с разной степенью детальности распространены практически повсеместно в триасовых осадочных бассейнах.

Во вторую группу объединены виды, которые, как правило, составляют основу среднетриасовых ПК и переходят вверх по разрезу. В изученном ПК это споры родов *Baculatisporites* spp., *Concentricisporites* spp., *Convrrucosisorites* spp., *Duplexisporites* spp., виды *Camarosonosporites rudis* и *Lycopodiacidites kuepperi*, пыльца родов *Accinctisporites* spp., *Florinites* spp., *Minutosaccus* spp., *Protodiploxypinus* spp., *Succinctisporites* spp. и виды *Colpectopollis ellipsoideus*, *Voltziaceasporites heteromorpha*. При этом многие из них преимущественно единичными экземплярами появляются раньше, в отложениях позднеолеченекского возраста.

Другую часть группы составляют миоспоры, последовательное появление которых связано с анизийским веком. Это споры *Annulispora* spp., *Conbaculatisporites mesozoicus*, *Convolutispora microfoveolata*, *Granulatisporites* spp., *Kraeuselisporites cooksonae*, *Leschikisporis aduncus*, *Lycopodiacidites rugulatus*, *Rugulatisporites mesozoicus*, *Taurocusporites* sp. A, *Uvaesporites argenteaeformis* и пыльца *Araucariacites australis*, *Brachysaccus neomundanus*, *Chasmatisporites* spp., *Duplicisporites* sp., *Eucommiidites* sp., *Ovalipollis* spp., *Podosporites amicus*, *Praecirculina granifer*, *Quadraeculina anellaeformis*, *Samaropollenites speciosus*, *Stellapollenites thiergartii*. Все они переходят в комплексы миоспор ладинского и поздне-триасового возраста.

Следует отметить, что первоначально первое появление многих из указанных видов было зафиксировано на более высоких стратиграфических уровнях. Их принадлежность к анизийскому ярусу и его аналогам определена в результате палинологических исследований последних лет. В большинстве случаев новая стратиграфическая привязка подтверждена комплексами морских беспозвоночных.

Вид *Convolutispora microfoveolata* первоначально был описан из рэтских отложений Германского бассейна. Его первое появление в нижнеанизийских отложениях определено в Баренцевоморском регионе.

Вид *Uvaesporites argenteaeformis* первоначально был описан из меловых отложений. Позднее был найден в составе рэтской палинофлоры Германского бассейна. Вид является постоянным компонентом верхнетриасовых комплексов миоспор, определено его развитие в среднетриасовой (ладинской) палинофлоре. Данные по Баренцевоморскому региону показали, что в его пределах этот вид является компонентом раннеанизийской палиноассоциации.

Вид *Kraeuselisporites cooksonae* был описан из карнийских отложений Восточных Альп. Его появление в среднеанизийских отложениях определено в Баренцевоморском регионе.

Вид *Lycopodiacidites rugulatus* описан из юрских отложений, затем был найден в рэтских отложениях Германского бассейна, является постоянным компонентом верхнетриасовых ПК. В среднетриасовых (ладинских) отложениях зафиксирован в Баренцевоморском регионе. Самое раннее появление вида в палинологической летописи определено на верхнеанизийском уровне севера Средней Сибири.

Вид *Taurocusporites* sp. A был описан из рэтских отложений Австрии. Его присутствие в ладинских отложениях определено в Баренцевоморском регионе. На севере Средней Сибири его первое появление определено в верхнеанизийских отложениях.



Пыльца *Araucariacites australis* имеет широкий стратиграфический диапазон: от триаса до миоцена. В Южных Альпах первое появление этой пыльцы определено в нижней части отложений ладинского яруса. На севере Средней Сибири вид был найден в отложениях среднеанизийского подъяруса, а наиболее раннее его появление зафиксировано в Баренцевоморском регионе в нижнеанизийских отложениях.

Род *Chasmatosporites* является постоянным компонентом верхнетриасовой микрофлоры. В Баренцевоморском регионе эта пыльца систематически распространена в ладинских и даже в верхнеанизийских отложениях. На севере Средней Сибири вид *Chasmatosporites apertus* был зафиксирован в среднеанизийской палиноассоциации.

Пыльца рода *Duplicisporites* описана из верхнетриасовых отложений Швейцарии. Многие виды этого рода входят в состав палиноассоциаций ладинского возраста Западной Европы, Баренцевоморского региона и севера Средней Сибири. Но виды *D. granulatus*, *D. tenebrosus*, *D. verrucosus* в разрезе триаса Южных Альп определены теперь и в верхнеанизийских отложениях. А в Баренцевоморском регионе вид *D. granulatus* найден в палиноассоциации среднеанизийского подъяруса.

Пыльца рода *Ovalipollis* имеет чрезвычайно широкое географическое распространение. На протяжении долгого времени виды этого рода служили одним из коррелятивных признаков при определении начала карнийского века, а позднее ладинского. По результатам палинологического изучения триасовых отложений Южных Альп последних лет установлено первое появление и распространение этой пыльцы среди миоспор верхнеанизийского подъяруса. На севере Средней Сибири эта пыльца появляется в отложениях анизийского возраста, так же как и в Западной Европе.

Пыльца *Quadraeculina anellaeformis* впервые была описана из юрских отложений Приуралья. Позднее вид был выявлен в верхнетриасовых (рэтских) отложениях Западной Европы. В Баренцевоморском регионе он известен с основания норийского яруса. На севере Средней Сибири первоначально был найден в карнийских отложениях. По результатам исследований последних лет было зафиксировано его присутствие в верхнеанизийских отложениях, охарактеризованных комплексом аммоноидей.

Пыльца *Samaropollenites speciosus* — космополитный вид в триасовых отложениях Северного и Южного полушарий. Впервые он был описан из верхнего триаса Мадагаскара, включен в группу видов-индикаторов положения ладинско-карнийской границы в её глобальном стратотипическом разрезе в Доломитовых (Южных) Альпах. В Баренцевоморском регионе пыльца *Samaropollenites* немногочисленна и также распространена в верхнетриасовых отложениях. А на севере Средней Сибири первое появление вида *S. speciosus* было определено в нижнеанизийских отложениях совместно с аммоноидеями (Hochuli et al., 2015; Ilyina, Konstantinov, 2015; Vigran et al., 1998, 2014).

В составе изученного ПК также определены миоспоры, появление которых связано с ладинским веком. Это споры *Hymenophyllum* sp., *Eresina spinellata*, *Kyrtomisporis speciosus*, *Lundbladispora denmeadi*, *Neoraistrickia taylori*, *Tigrisporites halleinis*, *Zebrasporites kahleri*

и пыльца *Heloisaccus dimorphus*, *Cyclosaccus podocarpoideis* и *Pseudenzonalasporites* sp. В этой группе тоже есть виды, первоначально ставшие известными из более молодых отложений, а впоследствии встреченные с аммоноидеями в отложениях ладинского возраста.

Вид *Kyrtomisporis speciosus* первоначально был описан из рэтских отложений. В последующем были установлены его распространение в отложениях карнийского возраста и приуроченность к верхнетриасовым отложениям в целом. В отложениях среднетриасового (ладинского) возраста вид впервые был найден в Баренцевоморском регионе. На севере Средней Сибири было прослежено распространение вида *K. speciosus* по всему разрезу карнийского яруса, а затем и на ладинском уровне. Более того, споры *K. speciosus* были определены в палинокомплексе букобайской свиты Южного Приуралья совместно с фауной тетрапод мастодонзавровой группировки, определяющей ладинский возраст вмещающих пород.

Вид *Neoraistrickia taylori* был описан из рэтлейасовых отложений Южной Австралии. Его принадлежность к миоспорам ладинского яруса была определена в Баренцевоморском регионе.

Виды *Tigrisporites halleinis* и *Zebrasporites kahleri* впервые были описаны из карнийских отложений Восточных Альп. В отложениях ладинского яруса первый из них был определен на севере Средней Сибири, а второй в Баренцевоморском регионе.

Пыльца вида *Pseudenzonalasporites summus* была определена из шильфзандштейна и верхнего гипскейпера Швейцарии (аналоги карнийского яруса МСШ). В триасе Западной Европы вид заметно распространен на этом стратиграфическом уровне и переходит вверх по разрезу в отложения норийского возраста. В комбинации с несколькими другими видами пыльцы служит коррелятивным признаком начала карнийского века по палинологическим данным.

В Бореальной области *P. summus* встречается редко. На севере Средней Сибири вид был встречен одним из авторов в верхнетриасовых отложениях, в интервале, сопоставляемом с карнийской аммоноидной зоной *Neoprotrachyceras seimkanense*. Дальнейшими исследованиями распространение видов, очень похожих на *P. summus*, было установлено в среднетриасовом (ладинском) интервале. В отложениях нижнеладинского подъяруса нами был обнаружен вид *Pseudenzonalasporites* sp., определённый в открытой номенклатуре. Выше, в отложениях верхнеладинского подъяруса, был найден вид, определённый нами как *P. cf. summus*.

Вид *P. summus* был обнаружен нами в палинокомплексе букобайской свиты Южного Приуралья совместно с комплексом мастодонзавровой фауны. Полагаем, что на основании приведённых данных пыльцу *P. summus* можно уверенно рассматривать как присущую комплексам миоспор ладинского возраста (Ильина, Константинов, 2018; Твердохлебов и др., 2020; Ilyina, Egorov, 2008; Vigran et al., 1998, 2014).

В свете изложенного считаем, что комплекс миоспор, выявленный нами в сыниных отложениях р. Вёртный, имеет классическую структуру палиноассоциаций ладинского возраста. В нем присутствуют несколько групп миоспор, а именно:





— миоспоры широкого стратиграфического диапазона, унаследованные от раннетриасовой эпохи и транзитом проходящие в верхний триас;

— миоспоры, которые составляют основу всех среднетриасовых ПК;

— виды, последовательное появление которых связано с разными уровнями среднего триаса;

— присутствие среди последних тех миоспор, которые до недавнего времени были известны из верхнетриасовых и более молодых отложений, а теперь ставшие полноправными компонентами палиноассоциаций ладинского яруса и его фациальных аналогов.

Видовой состав ПК сынинских отложений р. Вёртный в полной мере отвечает как палиноассоциациям ладинского яруса и его фациальных аналогов, так и комплексу миоспор, известному в литературе как ПК *Convurrencosporites conferteornatus-Florinites pseudostriatus* и определяющему в Тимано-Североуральском регионе среднетриасовый (ладинский) возраст вмещающих отложений (Ильина, 2001).

### Палеоботанические и палеоэкологические реконструкции

Триасовые отложения Тимано-Североуральского региона неравномерно насыщены фрагментами ископаемой листовой флоры. В нижнетриасовой части разреза они крайне редки. Основной объём растительных остатков происходит из среднетриасовых пестроцветных и сероцветных отложений: ангуранской и нарьянмарской свит в Печорской синеклизе, керьямаёльской (надкраснокаменной — Новиков, 1994; Ильина, 2001), сынинской и мишягской свит в БСВ. Сероцветные отложения особенно богаты макрофоссилиями. Флору из верхней части разреза изучали М. Ф. Нейбург, С. Н. Храмова, В. В. Павлов, И. А. Добрускина, А. И. Киричкова.

И. А. Добрускиной в 70-х годах XX века были собраны воедино и проанализированы все данные по триасовой флоре Евразии. Впервые в истории палеоботанических исследований выделены три этапа её развития с присущими им разновозрастными флористическими комплексами (Добрускина, 1980, 1982). Макрофлора из среднетриасовых отложений Тимано-Североуральского региона была объединена под названием печорской флоры, так как при попытках проследить за изменениями в её составе как по разрезу (пестроцветные и сероцветные отложения), так и по площади (Большесынинская впадина и Печорская синеклиза) были выявлены лишь несущественные различия (Добрускина, 1980, стр. 36). Печорская флора была отнесена к так называемой сцитофилловой флоре ладинско-карнийского возраста, которую выделила И. А. Добрускина, к её более древней, ладинской, группе наряду с флорой Южного Приуралья, ладинский возраст которой подтверждён фауной мастодонзавровой группировки. Дополнительным критерием для такой датировки послужил тот факт, что во флорах этого возрастного диапазона не встречены остатки диптериевых папоротников, характерных для карнийских отложений (Добрускина, 1982).

В последующие годы новый фактический материал из ангуранской и нарьянмарской свит Печорской синеклизы был изучен и обобщён А. И. Киричковой

(Киричкова, Есенина, 2015). Макрофоссилии из указанных свит составляют единый флористический комплекс. На основе широкой межрегиональной корреляции определён его ладинский возраст. Этот результат в полной мере согласуется с точкой зрения И. А. Добрускиной о единстве среднетриасовой флоры.

По И. А. Добрускиной (1982), основную часть ископаемой печорской флоры составляют остатки птеридоспермов (20 %) и гинкгофитов (около 30 %). Количество членистостебельных достигает 20 %, но они большей частью представлены стволами без корней, что свидетельствует об их дальнем переносе и захоронении за пределами мест произрастания. Фрагменты папоротников составляют 10 %, среди них преобладают представители мараттиевых и осмундовых. Отмечено присутствие цикадофитов (6 %) и хвойных (1 %).

По А. И. Киричковой (Киричкова, Есенина, 2015), прослежена та же тенденция, но с некоторыми количественными вариациями: птеридоспермы — 58 %, гинкгофиты — 3.3 %, членистостебельные — 6.7 %, папоротники — 15 %, цикадофиты — 8.3 %, хвойные — 6.7 %, мохообразные — 1 %.

На территории исследований немногочисленные макромерные остатки флоры из обнажения 1104 (208) принадлежат гинкгофитам *Glossophyllum* sp., осмундовым папоротникам *Cladophlebis* sp. и *Todites* sp., мараттиевым папоротникам *Bernoullia* sp. и *Danaeopsis* sp. и вполне вписываются в концепцию сцитофилловой флоры по И. А. Добрускиной (1982).

Вместе с тем видовой состав вёртинского палинокомплекса позволяет предположить существование в ладинском веке на изученной территории более пышной и разнообразной растительности. По палинологическим данным была предпринята палеорекострукция материнской флоры (Abbink, 1998; Balme, 1995; Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.). Количественное распределение миоспор по их предполагаемым продуцентам приведено на рис. 2 и в табл. 1.

По нашим данным, среди растений, населявших рассматриваемую территорию, абсолютно преобладали папоротники, в меньшей степени были распространены птеридоспермы и хвойные. Подчинённое положение занимали плауновидные, мохообразные, членистостебельные, цикадовые, гинкговые, гнетовые, беннетитовые.

Для реконструкции условий произрастания растений-продуцентов проведён количественный анализ видового состава изученного ПК методом экогрупп спороморф (SEG-analysis) по данным (Кручинина, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.). Этот метод был разработан для поздней триасовой — раннеюрской эпох, а затем адаптирован к триасовому периоду (Abbink, 1998; Kustatscher et al., 2012).

По предполагаемым условиям произрастания материнских растений миоспоры вёртинского ПК объединены в экогруппы, характеризующие определённый тип растительности:

**Таблица 1.** Распределение миоспор палинокомплекса сынинской свиты из обнажения на реке Вёртный по их ботанической принадлежности и экогруппам, с метками о среде обитания (Kruchinina, 1984; Abbink, 1998; Balme, 1995; Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.).

**Table 1.** Species composition, botanical affinity and ecogroups of miospores in the palynological assemblage of Syninskaya Formation from the outcrop on the Vertny River, with environmental remarks (Kruchinina, 1984; Abbink, 1998; Balme, 1995; Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022, etc.).

Ботаническая принадлежность миоспор, (количество экземпляров) Botanical affinity (number of specimens)	Видовой состав миоспор (количество экземпляров) Species composition of miospores (number of specimens)	Экогруппы Sporomorph EcoGroups	Предполагаемая среда обитания Intended habitat
1	2	3	4
мохообразные (24) Bryophytes (24)	<i>Taurocusporites</i> sp. A (2)	влажные низины Lowland wet (LW)	напочвенный покров, болото Ground cover, mire
	<i>Nevesisporites limatulus</i> (11)	влажные низины, речные берега Lowland wet, river (LW/RI)	напочвенный покров, болото, речные берега Ground cover, mire, river banks
	<i>Annulispota</i> spp. (3)	речные берега River (RI)	напочвенный покров, болото Ground cover, mire
	<i>Gordonispota</i> spp. (3) <i>Polycingulatisporites</i> spp. (5)		напочвенный покров, болото, речные берега Ground cover, mire, river banks
плауновидные (50) Lycopside (50)	<i>Carnisporites mesozoicus</i> (16)	влажные низины, речные берега Lowland wet, river (LW/RI)	напочвенный покров, заболоченные низины и берега рек Ground cover, swampy lowlands and river banks
	<i>Camarozonosporites rudis</i> (3) <i>Neoraistrickia taylori</i> (3)	речные берега River (RI)	напочвенный покров, заболоченные берега рек Ground cover, swampy river banks
	<i>Uvaesporites argenteaeformis</i> (2)		напочвенный покров, лесные и прибрежные болота, речные берега Ground cover, swamp or marsh environments, river banks
	<i>Aratrisporites</i> spp. (24) <i>Lundbladispota denmeadi</i> (1)	прибрежные области Coastal (CO)	напочвенный покров, прибрежные болота, приливно-отливные зоны Ground cover, coastal marshes, tidally-influenced zones
	<i>Krauselispotes cooksonae</i> (1)		напочвенный покров, болота, прибрежные болота Ground cover, mire, coastal marshes
членистостебельные (16) Sphenophytes (16)	<i>Calamospora</i> sp. (16)	речные берега River (RI)	напочвенный покров, болото, речные берега Ground cover, mire, river banks
папоротники (394) Ferns (394)	<i>Trachytriletes</i> sp. (1) <i>Zebrasporites kahleri</i> (2)	влажные низины Lowland wet (LW)	напочвенный покров, болото Ground cover, mire
	<i>Conbaculatisporites mesozoicus</i> (1) <i>Concavisporites</i> spp. (23) <i>Converrucosisporites</i> spp. (7) <i>Cyathidites</i> spp. (26)		напочвенный покров, лесные и прибрежные болота Ground cover, swamp or marsh environments
	<i>Granulatisporites</i> sp. (2) <i>Leiotriletes</i> sp. (1) <i>Rugulatisporites mesozoicus</i> (1)		напочвенный покров, болота низинные, торфяные, лесные Ground cover, lowland and peat bogs, forest swamps

папоротники (394) Ferns (394)	<i>Leschikisporis aduncus</i> (1)	влажные низины Lowland wet (LW)	заболоченные речные берега / Swampy river banks
	<i>Humenophyllum</i> sp. (1)		эпифиты / Epiphytes
	<i>Apiculatisporis parvispinosus</i> (1)		условия произрастания не определены Unknown habitat
	<i>Apiculatisporites</i> sp. (4)		
	<i>Concentricisporites</i> spp. (6)		
	<i>Vasulatisporites</i> spp. (5)		напочвенный покров, болота низинные, торфяные, лесные, речные берега Ground cover, lowland and peat bogs, forest swamps, river banks
	<i>Cyclothraetes</i> spp. (8)		
	<i>Cyclogranisporites</i> sp. (2)		
	<i>Punctatisporites triassicus</i> (1)		
	<i>Verrucosisorites</i> spp.(2)		напочвенный покров, болото / Ground cover, mire
<i>Lusorodiacidites rugulatus</i> (4)		растительность лесных и прибрежных болот, берега рек Vegetation in swamp or marsh environments, along river banks	
<i>Lusorodiacidites kuepperi</i> (7)		напочвенный покров / подлесок, болото, прибрежное болото, речные берега Ground cover / understory, mire, marshes, river banks	
<i>Acanthotriletes</i> spp. (2)	влажные низины, речные берега, прибрежные области / Lowland wet, river, coastal (LW/RI/CO)	растительность заболоченных речных берегов Vegetation in swampy river banks	
<i>Convolutispora microfoveolata</i> (1)	речные берега / River (RI)	берега крупных водоемов и морских лагун, прибрежные болота Shores of large of water bodies and sea lagoons, marshes	
<i>Dictyophylloides</i> spp. (155)	прибрежные области Coastal (CO)	подлесок, болото (верховое?) / Understory, mire (raised bog?)	
<i>Duplexisporites</i> spp. (128)		напочвенный покров / Ground cover	
<i>Deltoidospora</i> sp. (1)	сухие низины / Lowland dry (LD)		
<i>Kurtomisporis speciosus</i> (1)			
споры с неясненной ботанической принадлежностью (6) Spores of unknown botanical affinity (6)	<i>Eresina spinellata</i> (1)	принадлежность какой-либо экогруппе не определена Not attributed to any ecogroup	условия произрастания не определены Unknown habitat
	<i>Tigrisporites halleinis</i> (5)		
	<i>Vitreisporites</i> spp. (16)	влажные низины, речные берега Lowland wet, river (LW/RI)	дельты, пойма, торфяные болота Deltaic environments, floodplain, peat bogs
	<i>Sulcatisporites</i> spp. (16)	речные берега / River (RI)	условия произрастания не определены Unknown habitat
	<i>Falcisporites</i> spp. (18)	холмистые территории и области с низким уровнем грунтовых вод Hinterland (HL)	лесной покров Canopy
	<i>Platysaccus</i> spp. (27)	прибрежные области Coastal (CO)	лесной покров, дренированные почвы Canopy, drained soils
	<i>Alisporites</i> spp. (126)		мангровые заросли вдоль устьев рек, затопляемых приливами Mangroves along tidally-influenced estuaries
	<i>Klausipollenites decipiens</i> (5)	холмистые территории и области с низким уровнем грунтовых вод, Hinterland (HL)	лесной покров Canopy
	<i>Chordasporites</i> spp. (29)		условия произрастания не определены Unknown habitat
	<i>Striatoabieites</i> spp. (2)		
<i>Succinctisporites</i> sp. (2)			
хвойные, птеридоспермы (189) Conifers, seed ferns (189)			

1	2	3	4
хвойные (166) Conifers (166)	<i>Araucariacites australis</i> (4)	прибрежные области Coastal (CO)	верхний ярус леса, прибрежные области с хорошо дренированными почвами Upper canopy, coastal areas with well-drained soils
	<i>Duplicisporites</i> sp. (1) <i>Praecirculina granifer</i> (6)		лесной покров, прибрежные болота и торфяники Canopy, coastal marshes and peat bogs
	<i>Florinites</i> spp. (16)		растения, образующие камышовую растительность в дельтовой низменности Plants forming reed-like vegetation on delta plain
	<i>Piceapollenites</i> sp. (5)	пионерная растительность Pioneer (PI)	лесной покров / Canopy
	<i>Podosporites</i> spp. (6)		лесной покров, влажные, болотистые места произрастания (нагорные болота?) Canopy, wet, swampy habitats (upland bogs?)
	<i>Protodiploxypinus</i> spp. (36)		прибрежная мангровоподобная растительность Coastal mangrove-like vegetation
	<i>Heliosaccus dimorphus</i> (3)	сухие низины / Lowland dry (LD)	условия произрастания не определены / Unknown habitat
	<i>Minutosaccus</i> spp. (30) <i>Ovalipollis</i> spp. (16) <i>Samaropollenites speciosus</i> (8) <i>Voltziaceasporites heteromorpha</i> (3)	холмистые территории и области с низким уровнем грунтовых вод Hinterland (HL)	лесной покров Canopy
	<i>Pinuspollenites</i> sp. (3)		верхний ярус леса, хорошо дренированные территории Upper canopy, well-drained areas
	<i>Podocarpidites</i> spp. (16) <i>Quadraeculina anellaeformis</i> (4)		лесной покров, влажные, болотистые места произрастания, нагорные болота (?) Canopy, wet, swampy habitats, upland bogs (?)
	<i>Brachysaccus neomundanus</i> (1) <i>Cyclosaccus podocarpoides</i> (3) <i>Stellapollenites thiergartii</i> (3)		условия произрастания не определены Unknown habitat
	<i>Pseudenzonalasporites</i> sp. (2)	принадлежность к какой-либо экогруппе не определена Not attributed to any ecogroup	лесной покров Canopy
	цикадовые, гинкговые, гнетовые, беннетитовые, птеридоспермы (25) Cycads, ginkgos, gnetales, bennettitales, seed ferns (25)	<i>Eucommiidites</i> sp. (1)	сухие низины / Lowland dry (LD)
<i>Chasmatosporites</i> spp. (17)		верхний ярус леса, болото / Upper canopy, mire	
<i>Cycadopites</i> sp. (7)		лесной покров / Canopy	
недифференцированные гимноспермовые (11) Gymnosperms undifferentiated (11)	<i>Accinctisporites</i> sp. (9) <i>Colpectopollis ellipsoideus</i> (2)	принадлежность к какой-либо экогруппе не определена Not attributed to any ecogroup	условия произрастания не определены Unknown habitat



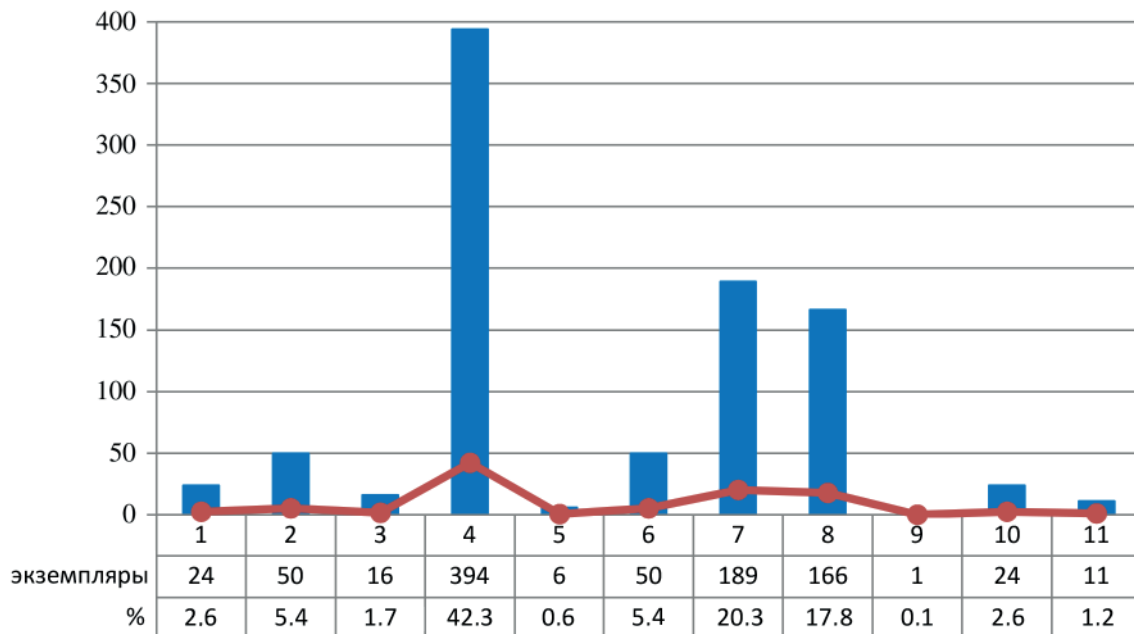
- 1) влажных низин — сообщество растений пойменных террас, болот и озёр;
- 2) речных берегов — сообщество растений, составляющих прибрежно-водные влаголюбивые ассоциации;
- 3) прибрежной растительности — сообщество растений прибрежной равнины или участков вдоль береговой линии, не затопленных морем, но испытывающих его воздействие;
- 4) пионерной растительности — сообщество прибрежных растений-первопроходцев нестабильной окружающей среды, мангровоподобная растительность приливно-отливных отмелей;
- 5) сухих низин — низинные, пойменные сообщества, произрастающие на территории, заливаемой время от времени пресными водами.
- 6) внутренних областей — сообщество растений холмистых территорий, местности, удалённой от береговой линии; местности с низким уровнем грунтовых вод, никогда не затопляемой.

Распределение миоспор вёртнинского ПК по экогруппам приведено в табл. 1 и на рис. 3. Из иллюстративного материала следует, что на территории исследований абсолютно преобладала флора сильно увлажнённых биотопов, а в этой группе существенно преобладали растения, характерные для прибрежных областей (берегов крупных водоёмов и морских лагун, прибрежных болот и озёр), дельтовых маршей и приливно-отливных зон.

Мохообразные представлены преимущественно болотной растительностью влажных низин и берегов рек. Плауновидные были обитателями лесных и прибрежных болот, речных берегов, приливно-отливных зон, формировали береговые мангры. Членистостебельные росли по берегам рек и озёр, на болотистых участках поймы.

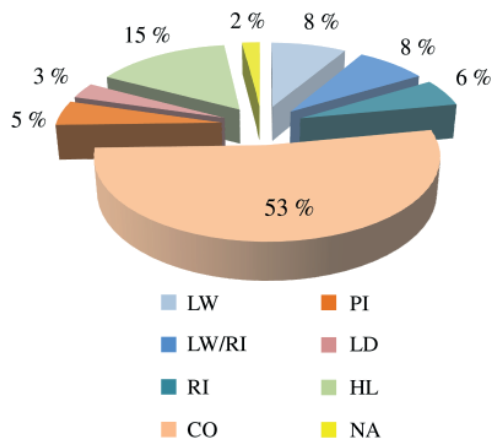
Триасовые папоротники в целом являются индикаторами гумидных обстановок в условиях тёплого (субтропического и тропического) климата. Произраставшие на территории исследований папоротники чрезвычайно разнообразны. Продуцентами спор были осмундовые, мараттиевые, диптериевые, диксониевые, циатейные, матониевые и некоторые другие семейства. Осмундовые были обитателями низинных торфяных и лесных болот. Мараттиевые, возможно, населяли заболоченные речные берега.

Среди спор папоротников в вёртнинском ПК абсолютно преобладают споры родов *Dictyophyllidites* и *Duplexisporites*. Продуцентами спор *Dictyophyllidites* были диптериевые, диксониевые, циатейные и матониевые папоротники. Предполагается, что споры *Duplexisporites* принадлежали полиподиевым, циатейным, схизейным (?), диксониевым (?). Диптериевые папоротники в основном произрастали в прибрежных зонах в условиях очень влажного и жаркого климата. Высокое содержание спор *Dictyophyllidites* в комплексах миоспор сопровождается, как правило, обилием спор *Duplexisporites*. Было сделано предположение, что



**Рис. 2.** Количественное распределение миоспор палинокомплекса сынинской свиты на реке Вёртный по их ботанической принадлежности (Abbink, 1998; Balme, 1995; Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.): 1 — мохообразные, 2 — плауновидные, 3 — членистостебельные, 4 — папоротники, 5 — споры с неясной ботанической принадлежностью, 6 — птеридоспермы, 7 — хвойные, птеридоспермы, 8 — хвойные, 9 — цикадовые (?), 10 — цикадовые + гинкговые + беннетитовые, 11 — недифференцированные гимноспермовые

**Fig. 2.** Miospore composition in the palynological assemblage of the Syninskaya Formation from outcrops on the Vertny river, plotted quantitatively on the basis of their botanical affinity (Abbink, 1998; Balme, 1995; Fijałkowska-Mader, 2015, 2021; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Li, Wang, 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022, etc.). 1 — bryophytes, 2 — lycopsids, 3 — ferns, 4 — sphenophytes, 5 — spores of unknown botanical affinity, 6 — pteridosperms, 7 — conifers, pteridosperms, 8 — conifers, 9 — cycads (?), 10 — cycads, ginkgo, bennetitales, 11 — gymnosperms undifferentiated



**Рис. 3.** Количественное распределение миоспор палинокомплекса сынинской свиты на реке Вёртный по экогруппам (Кручинина, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.): 1 — растительность влажных низин (LW, Lowland wet); 2 — растительность влажных низин / берегов рек (LW/RI, Lowland wet/river banks); 3 — растительность берегов рек (RI, river banks); 4 — растительность прибрежных областей (CO, Coastal); 5 — сообщество прибрежных растений-первопроходцев нестабильной окружающей среды, мангровоподобная растительность приливно-отливных отмелей (PI, Pioneers); 6 — растительность равнинных областей (LD, Lowland dry); 7 — лесной покров холмистых территорий и территорий с низким уровнем грунтовых вод (HL, Hinterland); 8 — растительность, для которой условия произрастания не установлены (NA, Not attributed to any ecogroup)

**Fig. 3.** Miospore composition in the palynological assemblage of the Syninskaya Formation from outcrops on the Vertny river, plotted quantitatively on the basis of their assignment to the sporomorph ecogroups (Kruchinina, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022, etc.): 1 — vegetation of wet lowlands (LW); 2 — vegetation of wet lowlands / river banks (LW/RI); 3 — river bank vegetation (RI); 4 — coastal vegetation (CO); 5 — community of coastal plant pioneers of unstable environments, mangrove-like vegetation of tidal flats (PI); 6 — vegetation of the plains (LD); 7 — forest cover of hilly areas and areas with low water tables (HL); 8 — miospores, not attributed to any ecogroup (NA)

растения, продуцировавшие споры *Duplexisporites*, так же могли селиться вблизи крупных водоёмов и (или) морских лагун (Кручинина, 1984). На этом основании авторы предположили, что, по-видимому, все растения-продуценты спор *Dictyophyllidites* и *Duplexisporites* могут быть отнесены к обитателям прибрежных маршей в условиях влажных тропиков.

Следует также обратить внимание на высокое содержание спор *Dictyophyllidites* в вёртнинском ПК в связи с тем, что крупномерных остатков диптериевых папоротников, которые их продуцировали, в составе пещорской флоры нет. Авторы считают этот факт проявлением известного палеоботанического эффекта, когда миоспоры каких-либо растений появляются в стратиграфической летописи раньше, чем макроостатки их продуцентов.

Птеридоспермы — растения экологически пластичные и могли обитать в разных условиях. Материнские растения принадлежали кейтониевым и користо-спермовым. Произраставшие на территории исследований были в основном любителями влажных биотопов, дельтовых и пойменных условий, берегов рек.

В группе пыльцы, продуцентами которой могли быть и птеридоспермы, и хвойные, абсолютно преобладают виды рода *Alisporites*. Специалисты предполагают, что их материнские растения, возможно, были крупными кустарниками, формировавшими мангровые заросли в устьях рек, периодически затапливаемых приливами, и обитателями морских побережий (Abbink, 1998; Paterson et al., 2017).

Хвойные растения на изученной территории представлены пыльцой араукариевых, хейролепидиевых, вольциевых, подокарповых, сосновых, которые произрастали в весьма разнообразных условиях. В этой группе преобладает пыльца растений, формировавших лесной покров холмистых территорий, а среди них доминировали подокарповые, населявшие склоны гор и холмов. Для подокарповых были необходимы влажные, иногда болотистые места произрастания и тёплый влажный климат. В меньшем, но весьма заметном количестве среди хвойных представлены и обитатели прибрежных маршей и торфяных болот; прибрежная мангровоподобная растительность приливно-отливных отмелей; растения, образующие в дельтовой низменности заросли типа камышовых — это продуценты пыльцы родов *Protodiplohypinus*, *Florinites*, *Duplicisporites*, *Praecirculina*.

Цикадовые, гнетовые, гинкговые, беннетитовые были равнинными растениями субтропических областей с тёплой, безморозной погодой.

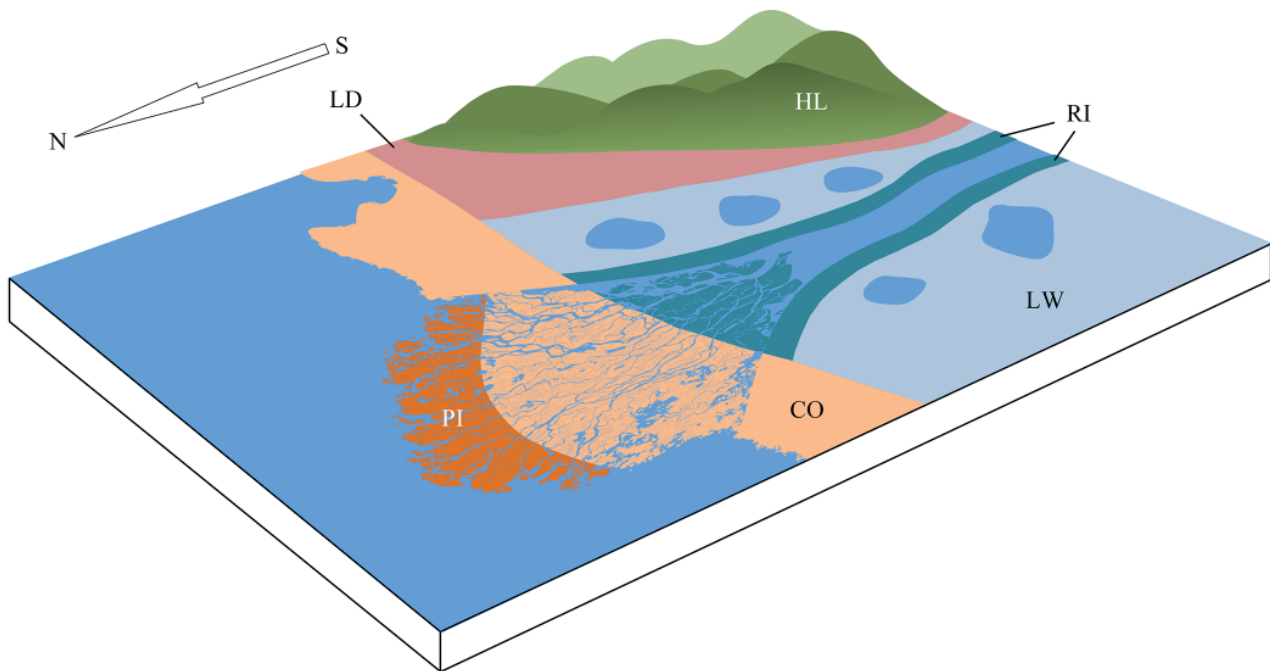
Из вышеизложенного следует, что на исследованной территории в сынинское время, в условиях тёплого и очень тёплого гумидного климата произрастала пышная и влаголюбивая разнообразная растительность. Формирование растительного покрова происходило в пределах обширной дельты древней реки и прибрежной области крупного морского бассейна (рис. 4).

## Заключение

Таким образом, изученные в низовьях р. Вёртный сероцветные песчано-глинистые отложения разнообразного и достаточно сложного литологического состава, несомненно, относятся к сынинской свите. Они были сформированы в пределах обширной речной пащедедельты и прибрежной области морского бассейна.

Палинокомплекс сынинской свиты из естественных выходов коренных пород на р. Вёртный по структуре и видовому составу в полной мере отвечает комплексу миоспор *Converrucosisporites conferteornatus* — *Florinites pseudostriatatus*, определяющему ладинский возраст вмещающих пород по первоначальному совместному нахождению с фауной тетрапод мастодонзавровой группировки. По видовому составу он так же сопоставим с палиноассоциациями из отложений ладинского яруса и его фацциальных аналогов, датированных фауной морских беспозвоночных.

В результате реконструкции наземного покрова по данным палинологических исследований сделан



**Рис. 4.** Реконструкция предполагаемого пространственного распределения экогрупп миоспор сынинской свиты из обнажений на реке Вёртный (Кручинина, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022 и др.). Экогруппы: PI — пионерной флоры, CO — прибрежной флоры, LW — флоры влажных низин, RI — флоры речных берегов, LD — флоры сухих низин, HL — флоры лесного покрова холмистых территорий и территорий с низким уровнем грунтовых вод

**Fig. 4.** Reconstruction of the hypothetical spatial distribution of sporomorph ecogroups of the Syninskaya Formation from outcrops on the Vertny river (Kruchinina, 1984; Abbink, 1998; Fijałkowska-Mader, 2015; Kustatscher et al., 2010, 2012; Lindström et al., 2016, 2017; Li et al., 2016; Paterson et al., 2016, 2017; Roghi et al., 2022, etc.). Sporomorph Ecogroups: PI — Pioneers, CO — Coastal, LW — Lowland wet, RI — River, LD — Lowland dry, HL — Hinterland

вывод о существовании в ладинском веке в бассейне нижнего течения р. Вёртный богатой и разнообразной растительности с преобладанием флоры сильно увлажнённых биотопов. Реконструированные условия произрастания растений-продуцентов показывают, что они тяготели к обширной палеодельте с мангровыми зарослями, торфяными болотами, сопряжённой с прибрежной заболоченной равниной. Очевидно, что растения-продуценты внесли существенный вклад в формирование палинокомплексов, описанных ранее из пород, входящих в состав сынинской свиты, обнажённых в бортах рр. Большая Сыня и Кыдзьрасью (Ильина, Жарков, 2021).

Предполагаемая картина согласуется с ранее сформулированным заключением о формировании сероцветной толщи р. Кыдзьрасью в условиях авандельты и верхней литорали, что косвенно согласуется с данными о возможных условиях захоронения остатков тетрапод в обн. 73 на р. Большая Сыня (Ильина, Жарков, 2021). Предлагаемая модель формирования пород, слагающих изученные обнажения, логично объясняет образование маломощных угольных пластов с промышленными содержаниями редких и рассеянных элементов, а также прибрежно-бассейновых и дельтовых полиминеральных (ильменит, лейкоксен, рутил) россыпепроявлений, обнаруженных в ходе геологосъёмочных работ (Шмакова и др., 2018). Проведённые нами исследования показали, что палинологический метод позволяет проводить обоснованные палеоре-конструкции даже для территорий со слабой обнажён-

ностью и значительной удалённостью коренных выходов друг от друга.

Авторы выражают искреннюю благодарность Р. А. Шуктомову и А. Ю. Перетягину за помощь в графическом оформлении статьи.

Работа выполнена в рамках госзадания по теме НИР «Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и ее складчатого обрамления» № 122040 600008-5.

## Литература / References

- Горский В. П. Новые данные о триасовых отложениях Печорской депрессии // ДАН СССР. Т. 133. № 4. 1960а. С. 909–912.
- Gorskii V.P. *Novye dannye o triasovykh otlozheniyakh Pechroskoi depressii* (New data on the Triassic deposits of the Pechora Depression. Doklady Earth Sciences, 1960a, 133, No 4, pp. 909–912.
- Горский В. П. О пермских и триасовых отложениях правобережья среднего течения р. Печоры // Геология и полезные ископаемые Урала: Материалы ВСЕГЕИ, Вып. 28. Л.: ВСЕГЕИ, 1960b. С. 111–120.
- Gorskii V. P. *O permских i triasovykh otlozheniyakh pravoberezh'ya srednego techeniya r. Pechory* (Permian and Triassic deposits of the right bank of the middle reaches of the Pechora river). Geology and minerals of the Urals. Proceedings of VSEGEI, V. 28, Leningrad: VSEGEI, 1960b, pp. 111–120.



- Грибанов Б. В. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200000. Серия Северо-Уральская. Лист Q-40-XXIX. Объяснительная записка / Ред. А. Д. Миклухо-Маклай. М.: Недра, 1972. 76 с.
- Gribanov B. V. *Geologicheskaya karta SSSR mashtaba 1 : 200000. Seriya Severo-Uralskaya. List Q-40-XXIX. Ob'yasnitel'naya zapiska*. Redaktor A.D. Miklukho-Maclay. (Geological map of the USSR, scale 1:200000. Series North Urals. Sheet Q-40-XXIX. Explanatory letter. Editor A. D. Miklukho Maclay). Moscow: Nedra, 1972, 76 p.
- Добрускина И. А. Стратиграфическое положение флороносных толщ триаса Евразии. М.: Наука, 1980. 163 с. (Труды ГИН АН СССР; вып. 346).
- Dobruskina I. A. *Stratigraficheskoe polozhenie floronosnykh tolshch triasa Evrasii* (Stratigraphic position of Triassic plant-bearing beds in Eurasia), Moscow: Nauka, 1980, 163 p.
- Добрускина И. А. Триасовые флоры Евразии. М.: Наука, 1982. 182 с. (Труды ГИН АН СССР; вып. 365).
- Dobruskina I. A. *Triasovye flory Evrasii* (Triassic Floras of Eurasia), Moscow: Nauka, 1982, 182 p.
- Жарков В. А., Зиновьев Е. В., Трофимова С. С. О первой находке *Aracites interglacialis* Wielicz. в бассейне Печоры // Уральский геологический журнал. 2015. № 5 (107). С. 13–23.
- Zharkov V. A., Zinov'ev E. V., Trofimova S. S. *O pervoi nakhodke Aracites interglacialis Wielicz. v bassejne Pechory* (On the first find of *Aracites interglacialis* Wielicz. in the Pechora basin). Ural Geological Journal, 2015, No. 5 (107), pp. 13–23.
- Ильина Н. В. Палиностратиграфия среднего триаса Тимано-Североуральского региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 230 с.
- Ilyina N. V. *Palinostratigrafiya srednego triasa Timano-Severoural'skogo regiona* (Palynostratigraphy of the Middle Triassic in the Timan-Northern Urals region). Yekaterinburg: Uralian Division of RAS press, 2001, 230 p.
- Ильина Н. В., Жарков В. А. Палинокомплекс сынинской свиты (средний триас) из обнажений на реке Кыдзьрасью (Большесынинская впадина, Тимано-Североуральский регион) // Вестник геонаук. № 1. 2021. С. 3–13. DOI: 10.19110/geov.2021.1.1
- Ilyina N. V., Zharkov V. A. *Palinokompleks synynskoy svi-ty (sredniy trias) iz obnazheniy na reke Kyzd'ras'yu (Bol'shesynynskaya vpadina, Timano-Severoural'skiy region)* (Palynological assemblage of the Synya Formation (Middle Triassic) from outcrops on the Kyzdzyasu river, Bolshesynynskaya Depression, the Timan-Northern Urals region). Vestnik of Geosciences, 2021, No. 1, pp. 3–13.
- Ильина Н. В., Константинов А. Г. Палиноассоциации ладинских (средний триас) отложений в разрезе мыса Цветкова, Восточный Таймыр, север Средней Сибири // Эволюция жизни на Земле: Материалы V Международного симпозиума, 12–16 ноября 2018 г., г. Томск / Отв. ред. В. М. Подобина. Томск: Изд. дом Томского гос. университета, 2018. С. 153–155.
- Ilyina N. V., Konstantinov A. G. *Palinoassotsiatsii ladin-skikh (sredniy trias) otlozhenii v rasrese mysa Tsvetkova, Vostochnyy Taimyr, sever Sredney Sibiri* (Palynological assemblages of the Ladinian (Middle Triassic) deposits at the Cape Tsvetkov section, East Taimyr, northern Middle Siberia). Evolution of Life on the Earth: Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium, November 12–16, 2018, Tomsk / Editor-in-Chief V.M. Podobina. Tomsk: Tomsk State University Publishing House, 2018, pp. 153–155.
- Калантар И. З. Новое в стратиграфии триасовых отложений Полярного Предуралья // Новое в стратиграфии триаса Палеоурала: Сб. ст. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 46–61.
- Kalantar I. Z. *Novoe v stratigrafii triasovykh otlozheniy Polyarnogo Predural'ya. Novoe v stratigrafii triasa Paleourala. Sbornik statey*. (New in the stratigraphy of the Triassic deposits of the Polar Cis-Urals. New in the stratigraphy of the Triassic of the Paleourals). Collection of articles. Sverdlovsk: USC USSR AS, 1980, pp. 46–61.
- Киричкова А. И. Есенина А. В. Континентальный триас Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. СПб: ВНИГРИ, 2015. 296 с. (Труды ВНИГРИ).
- Kirichkova A. I., Yesenina A. V. *Kontinental'niy trias Timano-Pechorskoy neftegazonosnoy provintsii*. (Continental Triassic of the Timan-Pechora oil and gas province). St. Petersburg: VNIGRI, 2015, 296 p.
- Кручинина Н. В. Споры рода *Duplexisporites* и их роль в биостратиграфии триаса и юры // Споры и пыльца в отложениях фанерозоя: Сб. науч. ст. (Новая серия. Том 327). Л.: ВСЕГЕИ, 1984. С. 14–21. Тр. ВСЕГЕИ.
- Kruchinina N.V. *Spory roda Duplexisporites i ikh rol' v biostratigrafii triasa i yury. Spory i pyl'tsa v otlozheniyakh fanerozoza* (Spores of the genus *Duplexisporites* and their role in the biostratigraphy of the Triassic and Jurassic. Spores and pollen in Phanerozoic deposits). Collection of scientific articles. Leningrad: VSEGEI, 1984, pp. 14–21.
- Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. 77 с.
- Metodicheskie rekomendatsii k tekhnike obrabotki osadokh-nukh porod pri sporovo-pyl'tsevom analize* (Guidelines for the technique of processing sedimentary rocks in spore-pollen analysis). Leningrad: VSEGEI, 1986, 77 p.
- Муравьев И. С. Триас Печорского Приуралья // Материалы по геологии востока Русской платформы. Казань: Изд-во Казанского университета, 1966. Вып. 1. С. 3–137.
- Muravyov I. S. *Trias Pechrskogo Priural'ya* (Triassic Pechora Cis-Urals). Materials on the geology of the east of the Russian platform, 1, Kazan: Kazan University Press, 1966, pp. 3–137.
- Новиков И. В. Биостратиграфия континентального триаса Тимано-Североуральского региона по фауне тетрапод. М.: Наука, 1994. 140 с. (Труды ПИН РАН; том 261).
- Novikov I. V. *Biostratigrafiya kontinental'nogo triasa Timano-Severoural'skogo regiona po faune tetrapod* (Continental Triassic biostratigraphy of the Timan-North Urals region using tetrapod fauna). Moscow: Nauka, 1994. 139 p.
- Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (мезозой, кайнозой). Екатеринбург: Уральская геолого-съёмочная экспедиция, 1997. 139 с.
- Ob'yasnitel'naya zapiska k stratigraficheskim skhemam Urala (mezozoi, kainozoi)* (Explanatory note to the stratigraphic schemes of the Urals (Mesozoic, Cenozoic)). Ekaterinburg: Ural Geological Survey Expedition, 1997, 139 p.
- Твердохлебов В. П., Сенников А. Г., Новиков И. В., Ильина Н. В. Самый молодой триасовый комплекс наземных позвоночных в России: состав и датировка // Палеонтологический журнал. 2020. № 3. С. 87–102.





- Tverdokhlebov V. P., Sennikov A. G., Novikov I. V., Ilyina N. V. The youngest Triassic land vertebrate assemblage of Russia: composition and dating. *Paleontological Journal*, 2020, V. 54, No 3, pp. 297–310.
- Чальшев В. И., Варюхина Л. М. Биостратиграфия триаса Печорской области. М.-Л.: Наука, 1966. 156 с.
- Chalyshev V. I., Varyukhina L. M. Biostratigrafiya triasa Pechrskoi oblasti (Triassic biostratigraphy of the Pechora region). Moscow-Leningrad: Nauka, 1966, 156 p.
- Шмакова А. М., Голубева И. И., Сокерин М. Ю., Ильина Н. В., Кушманова Е. В. Минералогия титаноносных отложений среднего триаса на р. Кыдзьрасью (Предуральский краевой прогиб) // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2018. № 2. С. 28–37. DOI: 10.19110/2221-1381-2018-2-28-37.
- Shmakova A.M., Golubeva I.I., Sokerin M.Yu., Ilyina N.V., Kushmanova E.V. *Mineralogiya titanonosnykh otlozheniy srednego triasa na reke Kydz'ras'yu (Predural'skiy kraevoy progib)* (Mineralogy of Middle Triassic ilmenite placer, Kydz'ras'y river (Pre-Ural Foredeep)). *Vestnik of IG Komi SC UB RAS*, 2018, No 2, pp. 28–37.
- Abbink O. A. Palynological identification in the Jurassic of the North Sea region // LPP contribution series. 1998. Vol. 8. P. 1–192.
- Balme B. E. Fossil in situ and pollen grains: an annotated catalogue // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 1995. Vol. 87. P. 81–323.
- Hochuli P. A., Roghi G., Brack P. Palynological zonation and particulate organic matter of the Middle Triassic of the Southern Alps (Seceda and Val Gola-Margon sections, Northern Italy) // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2015. Vol. 218. P. 28–47.
- Ilyina N. V., Egorov A. Yu. The Upper Triassic of northern Middle Siberia: stratigraphy and palynology // *Polar Research*. 2008. Vol. 27. № 3. P. 372–392.
- Ilyina N., Konstantinov A. New biostratigraphic data on Anisian (Middle Triassic) miospores from Cape Tsvetkov section, Northern Middle Siberia, Russia // STRATI 2015, Graz, 19–23 July 2015. *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften Karl-Franzens-Universität Graz*. Band 21. S. 174.
- Fijałkowska-Mader A. A record of climatic changes in the Triassic palynological spectra from Poland // *Geological Quarterly*. 2015. Vol. 59.No 4. P. 615–653.
- Fijałkowska-Mader A., Jewuła K., Bodor E. Record of the Carnian Pluvial Episode in the Polish microflora // *Palaeoworld*. 2021. Vol. 30. Issue 1. P. 106–125.
- Kustatscher E., Van Konijnenburg-Van Cittert J.H.A., Roghi G. Macrofloras as possible proxies for palaeoclimatic and palaeoecological studies: A case study from the Pelsonian (Middle Triassic) of Kühwiesenkopf/Monte Prà della Vacca (Olang Dolomites, N-Italy) // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2010. Vol. 290. P. 71–80.
- Kustatscher E., Heunisch C., Van Konijnenburg-Van Cittert J. H. A. Taphonomical implications of the Ladinian megaflora and palynoflora of the Thale (Germany) // *PALAIOS*. 2012. Vol. 27. Issue 11. P. 753–764.
- Lindström S., Irmis R. B., Whiteside J. H., Smith N. D., Nesbitt S. J., Turner A. H. Palynology of the upper Chinle Formation in northern New Mexico, U.S.A.: Implications for biostratigraphy and terrestrial ecosystem change during the Late Triassic (Norian–Rhaetian) // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2016. Vol. 225. P. 106–13.
- Lindström S., Erlström M., Piasecki S., Nielsen L. H., Mathiesen A. Palynology and terrestrial ecosystem change of the Middle Triassic to lowermost Jurassic succession of the eastern Danish Basin // *Review of Palaeobotany and Palynology*. 2017. Vol. 244. P. 65–95.
- Li L., Wang Y., Liu Z., Zhou N., Wang Y. Late Triassic palaeoclimate and palaeoecosystem variations inferred by palynological record in the northeastern Sichuan Basin, China // *Paläontologische Zeitschrift*. 2016. Vol. 90. Issue 2. P. 327–348.
- Li L., Wang Y. Late Triassic palynofloras in the Sichuan Basin, South China: Synthesis and perspective // *Palaeoworld*. 2016. Vol. 25. Issue 2. P. 212–238.
- Paterson N. W., Mangerud G., Cetean C. G., Mørk A., Lord G. S., Klausen T. G., Mørkved P. T. A multidisciplinary biofacies characterisation of the Late Triassic (late Carnian–Rhaetian) Kapp Toscana Group on Hopen, Arctic Norway // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2016. Vol. 464. P. 16–42.
- Paterson N. W., Mangerud G., Mørk A. Late Triassic (early Carnian) palynology of shallow stratigraphical core 7830/5-U-1, offshore Kong Karl Land, Norwegian Arctic // *Palynology*. 2017. Vol. 41. Issue 2. P. 230–254.
- Roghi G., Gianolla P., Kustatscher E., Schmidt A. R., Seyfullah L. J. An Exceptionally Preserved Terrestrial Record of LIP Effects on Plants in the Carnian (Upper Triassic) AmberBearing Section of the Dolomites, Italy. // *Frontiers in Earth Sciences*. 2022. Vol. 10. Article 900586. Doi: 10.3389/feart.2022.900586.
- Vigran J. O., Mangerud G., Mørk A., Bugge T., Weitschat W. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower and Middle Triassic deposits from the Svalis Dome, Central Barents sea, Norway // *Palynology*. 1998. Vol. 22. P. 89–141.
- Vigran J. O., Mangerud G., Mørk A., Worsley D., Hochuli P. A. Palynology and geology of the Triassic succession of Svalbard and the Barents Sea. Geological Survey of Norway Special Publication 14. 2014. 270 p.

Поступила в редакцию / Received 15.12.2022



## Приложение 1. Алфавитный список миоспор

### Appendix 1. Alphabetical list of miospores

#### Споры (Spores)

*Acanthotriletes ilekensis* Kopytova, 1963  
*Acanthotriletes* cf. *Lophotriletes novicus* Singh, 1964  
*Annulispora cicatricosa* (Rogalska, 1954) Morbey, 1975  
*Annulispora* cf. *folliculosa* (Rogalska, 1954) de Jersey, 1959  
*Apiculatisporis parvispinosus* (Leschik, 1955) Schulz, 1962  
*Apiculatisporites* sp.  
*Aratrisporites flexibilis* Playford et Dettmann, 1965  
*Aratrisporites granulatus* (Klaus, 1960) Playford et Dettmann, 1965  
*Aratrisporites paenulatus* Playford et Dettmann, 1965  
*Aratrisporites paraspinosus* Klaus, 1960  
*Aratrisporites scabratus* Klaus, 1960  
*Aratrisporites tenuispinosus* Playford, 1965  
*Aratrisporites* sp.  
*Baculatisporites comaumensis* (Cookson, 1953) Potonié, 1956  
*Baculatisporites* sp.  
*Calamospora* sp.  
*Camarozonosporites rudis* (Leschik, 1955) Klaus, 1960  
*Carnisporites mesozoicus* (Klaus, 1960) Mädlер, 1964  
*Conbaculatisporites mesozoicus* Klaus, 1960  
*Concavisporites crassexinius* Nilsson, 1958  
*Concavisporites juriensis* Balme, 1957  
*Concavisporites kaiseri* Arjang, 1975  
*Concavisporites toralis* (Leschik, 1956) Nilsson, 1958 sensu Schuurman, 1977  
*Concavisporites* sp.  
*Concentricisporites nevesi* Antonescu, 1970  
*Concentricisporites* sp.  
*Converrucosisporites cameroni* (De Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965  
*Converrucosisporites* cf. *Lygodium granulatum* Ivanova, 1961  
*Converrucosisporites* cf. *Lygodium japoniciforme* Ivanova, 1961  
*Converrucosisporites* sp.  
*Convolutispora microfoveolata* Schulz, 1967  
*Cyathidites australis* Couper, 1953  
*Cyathidites coniopteroides* Romanovskaja, 1980  
*Cyathidites* sp.  
*Cyclogranisporites* sp.  
*Cyclotriletes microgranifer* Mädlер, 1964  
*Cyclotriletes oligo-granifer* Mädlер, 1964  
*Cyclotriletes* sp.  
*Deltoidospora* sp.  
*Dictyophyllidites harrisii* Couper, 1958  
*Dictyophyllidites mortoni* (De Jersey, 1959) Playford et Dettmann, 1965  
*Dictyophyllidites* sp.  
*Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmann, 1965  
*Duplexisporites* sp. 1 «primitive» sensu Ilyina, 2001  
*Duplexisporites* sp. 2 sensu Ilyina, 2001  
*Duplexisporites problematicus* (Couper, 1958) Playford et Dettmann, 1965

*Duplexisporites scanicus* (Nilsson, 1958) Playford et Dettmann, 1965  
*Duplexisporites* sp.  
*Eresina spinellata* Maljavkina, 1949 sensu Vigran et al., 2014  
*Gordonispora lubrica* (Orlowska-Zwolinska, 1972) Van der Eem, 1983  
*Gordonispora* sp.  
*Granulatisporites asper* (Nilsson, 1958) Playford et Dettmann, 1965  
*Granulatisporites* sp.  
*Hymenophyllum* sp.  
*Kraeuselisporites cooksonae* (Klaus, 1960) Dettmann, 1963  
*Kyrtomisporis speciosus* Mädlер, 1964  
*Leiotriletes* sp.  
*Leschikisporis aduncus* (Leschik, 1955) Potonié, 1958  
*Lundbladispora denmeadi* (De Jersey, 1962) Playford et Dettmann, 1965  
*Lycopodiacidites kuepperi* Klaus, 1960  
*Lycopodiacidites rugulatus* (Couper, 1955) Schulz, 1967  
*Neoraistrickia taylori* Playford et Dettmann, 1965  
*Nevesisporites limatulus* Playford, 1965  
*Polycingulatisporites auristriatus* (Bolkhovitina, 1953) Playford et Dettmann, 1965  
*Polycingulatisporites* cf. *crenulatus* Playford et Dettmann, 1965  
*Polycingulatisporites densatus* (De Jersey, 1959) Playford et Dettmann, 1965  
*Polycingulatisporites triangularis* (Bolchovitina, 1956) Playford et Dettmann, 1965  
*Punctatisporites triassicus* Schulz, 1964  
*Rugulatisporites mesozoicus* Mädlер, 1964  
*Taurocusporites* sp. A Morbey, 1975  
*Tigrisporites halleinis* Klaus, 1960  
*Tigrisporites* cf. *halleinis* Klaus, 1960  
*Trachytriletes* sp.  
*Uvaesporites argenteaeformis* (Bolchovitina, 1953) Schulz, 1967  
*Verrucosisporites krempii* Mädlер, 1964  
*Verrucosisporites morulae* Klaus, 1960  
*Zebrasporites kahleri* Klaus, 1960

#### Пыльца (Pollen)

*Accinctisporites circumdatus* (Leschik in Kräusel et Leschik, 1955) Jain, 1968  
*Accinctisporites* sp.  
*Alisporites australis* De Jersey, 1962  
*Alisporites grauvogeli* Klaus, 1964  
*Alisporites landianus* Balme, 1970  
*Alisporites opii* (Daugherty, 1941) Balme, 1970  
*Alisporites pergrandis* (Bolchovitina, 1956) Iljina, 1985  
*Alisporites perlucidus* (Pautsch, 1971) Pautsch, 1973  
*Alisporites* cf. *robustus* Nilsson, 1958  
*Alisporites* cf. *toralis* (Leschik, 1955) Clarke, 1965  
*Alisporites* sp.  
*Araucariacites australis* Cookson, 1947  
*Brachysaccus neomundanus* (Leschik, 1955) Mädlер, 1964  
*Chasmatosporites apertus* (Rogalska, 1954) Schulz, 1967  
*Chasmatosporites hians* Nilsson, 1958  
*Chasmatosporites* sp. A sensu Vigran et al., 2014



- Chasmatosporites* sp.  
*Chordasporites* cf. *australiensis* De Jersey, 1962  
*Chordasporites singulichorda* Klaus, 1960  
*Chordasporites voltziaformis* Visscher, 1966  
*Chordasporites* sp.  
*Colpectopollis ellipsoideus* Visscher, 1966  
*Cycadopites* sp.  
*Cyclosaccus podocarpoides* Mädlar, 1964  
*Duplicisporites* sp.  
*Eucommiidites* sp.  
*Falcisporites snopkovae* Visscher, 1966  
*Falcisporites stabilis* Balme, 1970  
*Florinites pseudostratus* Kopytova, 1963  
*Florinites walchius* Kopytova, 1963  
*Heliosaccus dimorphus* Mädlar, 1964  
*Klausipollenites decipiens* Jansonius, 1962  
*Minutosaccus crenulatus* Dolby, 1976  
*Minutosaccus potonieii* Mädlar, 1964  
*Minutosaccus* cf. *potonieii* Mädlar, 1964  
*Minutosaccus schizeatus* Mädlar, 1964  
*Minutosaccus* sp.  
*Ovalipollis* cf. *breviformis* Krutzsch, 1955  
*Ovalipollis lunzensis* Klaus, 1960  
*Ovalipollis pseudoalatus* (Thiergart, 1949) Krutzsch, 1955 emend. Schuurman, 1976  
*Ovalipollis* sp.  
*Piceapollenites* sp.  
*Pinuspollenites* sp.  
*Platysaccus leschiki* Hart, 1960  
*Platysaccus queenslandi* De Jersey, 1962  
*Podocarpidites keuperianus* (Mädlar, 1964) Schuurman, 1977  
*Podocarpidites* sp.  
*Podosporites amicus* Scheuring, 1970  
*Podosporites* sp.  
*Praecirculina granifer* (Leschik, 1955) Klaus, 1960 emend. Scheuring, 1970  
*Protodiploxypinus americanus* Dunay et Fisher, 1979  
*Protodiploxypinus doubingeri* (Klaus, 1964) Warrington, 1974  
*Protodiploxypinus fastidioides* (Jansonius, 1962) Warrington, 1974  
*Protodiploxypinus gracilis* Scheuring, 1970  
*Protodiploxypinus sittleri* (Klaus, 1964) Scheuring, 1970  
*Protodiploxypinus* sp.  
*Pseudenzonalasporites summus* Scheuring, 1970  
*Pseudenzonalasporites* sp.  
*Quadraeculina anellaeformis* (Maljavkina, 1949) Iljina, 1985  
*Samaropollenites speciosus* (Goubin, 1965) Dolby et Balme, 1976  
*Stellapollenites thiergartii* (Mädlar, 1964) Clement-Westerhof et al. 1974, emend. Brugman 1983  
*Striatoabieites aytugii* Visscher, 1966  
*Striatoabieites multistriatus* (Balme et Hennelly, 1955) Hart, 1964  
*Succinctisporites* sp.  
*Sulcatisporites institatus* Balme, 1970  
*Sulcatisporites kraeuseli* Mädlar, 1964  
*Sulcatisporites* sp.  
*Vitreisporites pallidus* (Ressinger, 1950) Nilsson, 1958  
*Vitreisporites reductus* (Mädlar, 1964) Yaroshenko, 1978  
*Vitreisporites* sp.  
*Voltziaceasporites heteromorpha* Klaus, 1964